

OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

RÉSEAU DE MESURES DE L'ENVIRONNEMENT SONORE GRENOBLE ALPES METROPOLE

Rapport 2018-2019

Version 1.0 du 18 novembre 2019

Table des matières

Détails du document

Version	Date	Commentaires
1.0	18/11/2019	Version initiale

Mesures	Rédaction	Approbation
Céline Domergue Sébastien Guillot	Sébastien Guillot	Bruno Vincent

1. Introduction

1.1. Acoucité

Acoucité est une association loi 1901 créée en 1996 à l'initiative du Grand Lyon et de ses membres fondateurs : IFSTTAR (anciennement INRETS), ENTPE, le CEREMA (anciennement CERTU et CETE) et le CSTB. Acoucité est un pôle de compétence sur l'environnement sonore urbain, qui a pour vocation de favoriser les échanges entre les centres de recherches et les besoins opérationnels des villes ou agglomérations, notamment en matière de gestion des bruits urbains liés aux transports terrestres.

Acoucité collabore à des projets européens avec ses partenaires et des centres de recherche (GIPSYNOISE, HOSANNA, HARMONICA, MONICA), anime et/ou participe à des réseaux de villes françaises et européennes (groupe de travail bruit des AITF, Eurocités, Conseil National du Bruit ...).

Acoucité s'applique à développer, renforcer, renouveler et pérenniser ces actions. Les compétences et savoir-faire acquis, les orientations, les projets de développement, les apports des membres associés et/ou partenaires, ainsi que les soutiens de plus en plus élargis, mettent en évidence la cohérence des actions menées qui renforcent et contribuent à une meilleure connaissance et gestion de l'environnement sonore urbain.

1.2. Le partenariat avec Grenoble Alpes Métropole

En 2010, Grenoble Alpes Métropole a répondu à l'appel à manifestation d'intérêt lancé conjointement par le MEDDE et l'ADEME sur la mise en place d'observatoire du bruit sur son territoire et a été retenu.

L'association Acoucité apporte son expertise à Grenoble Alpes Métropole pour la mise en place de cet observatoire, en cohérence avec les autres observatoires des agglomérations partenaires.

L'association s'engage à atteindre les objectifs d'intérêt généraux suivants conformes à l'objet social de l'association, à savoir :

- Développer des outils d'aide à la décision.
- Coordonner les efforts de recherche appropriés aux besoins des collectivités (partenariats IFSTTAR, CSTB, MTES, CEREMA, Ademe…).
- Apporter, lors des projets urbains, une assistance pratique dans la prise en compte du bruit dans ses dimensions : acoustique et sonore, sociale et psychologique, économique, architecturale et urbaine.
- Développer une expertise, un conseil auprès des collectivités locales.
- Promouvoir la sensibilisation et la communication du grand public, des professionnels, des élus et des scolaires (Journées sans voiture, de l'environnement, de la science…).
- Diffuser une valorisation scientifique et technique, vers les habitants et les scolaires (expositions, site Web, émissions radio...), niveau local, national et international.
- Co-animer les réseaux de villes et de groupes de travail nationaux et internationaux.

Grenoble Alpes Métropole apporte son soutien à l'association Acoucité, en tant que structure experte en acoustique, pour répondre à aux objectifs statutaires au titre de son rôle d'expert pour la mise en place de l'observatoire du bruit.

Dès 2011, Acoucité s'est engagée à atteindre les objectifs spécifiques suivants :

- Assurer la cohérence de la démarche en lien avec les autres observatoires et les guides de bonnes pratiques.
- Assister à la méthodologie d'analyse, au traitement des données.
- Vérifier et valider des données publiées.
- Aider à l'implantation des balises, choix des typologies de balises, à leur représentativité, à leur cohérence avec les normes de mesure.
- Accompagner sur la méthodologie des études et travaux complémentaires, assistance technique et normatives, réglementaire aux communes et aménageurs.
- Assurer la cohérence avec les données cartographiques, test de calcul de bruit.

En plus du suivi du réseau permanent de mesures, Acoucité a réalisé plusieurs études en matière d'environnement sonore :

- **Commune de Fontaine :** En 2013, une campagne de mesures est conduite pour donner un appui technique pour une meilleure prise en compte de la problématique des nuisances sonores dans le projet de renouvellement urbain du centre ancien.
- **Cœur de Ville Cœur de Métropole :** A partir de 2016 une étude d'évaluation de l'impact acoustique du projet est menée. L'étude est réalisée à partir de données (évolutions prévisionnelles de trafic avant mise en place du projet, et comptages charge et vitesse après sa mise en place) ainsi que par des mesures acoustiques (Rue Lesdiguières, République).
- **Commune de Proveysieux :** En 2016, une campagne de mesures est conduite pour caractériser les niveaux sonores au sein du restaurant scolaire afin de conseiller l'établissement dans sa démarche d'amélioration du confort acoustique de la cantine.
- **Commune de La Tronche :** En 2018, une campagne de mesures est conduite pour caractériser l'exposition des riverains du quartier au bas de la Tronche, en bordure de l'entrée Est de Grenoble.
- **Autoroute A480 :** « Étude d'une zone surexposée aux nuisances environnementales sur l'agglomération grenobloise – Mesures sur un quartier à proximité de l'A480 ». Étude réalisée en 2014 en collaboration avec Air Auvergne Rhône-Alpes[1]

---

[1] https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/ra/files/atoms/files/etude_dune_zone_surexposee_aux_nuisances_environnementales_a_grenoble_0.pdf

1.3. Historique du réseau permanent de mesure

En décembre 2012 les **trois premières balises** du réseau permanent de mesure de l'environnement sonore ont été mises en fonctionnement :

Balise	Lieu
GBOX000**595**	Place Victor Hugo à Grenoble
GBOX000**705**	Gymnase Pablo Neruda à Saint-Martin-d'Hères
GBOX000**592**	Institut Dolomieu Grenoble

Tableau 1 : Trois premières balises du réseau permanent de mesure de l'environnement sonore Grenoble Alpes Métropole

Les balises correspondent au modèle **Greenbee** de la marque **Azimut** (autonomie sur énergie solaire et batterie). Les caractéristiques des balises sont :

Balise	Classe	Période élémentaire	Enregistrement audio sur seuil	Spectre
Greenbee / Azimut	2	1 sec	Non	Non

Tableau 2 : caractéristiques des balises de l'observatoire Grenoble Alpes Métropole



Figure 1 : balise Greenbee de la marque Azimut

En 2014 la taille du réseau permanent de mesure s'est élargie **à 9 balises.** Un **sonomètre mobile** (DUO de Acoem) vient s'ajouter à l'observatoire :

Balise	Lieu
GBOX000**595**	Place Victor Hugo à Grenoble
GBOX000**593**	Gymnase Pablo Neruda à Saint-Martin-d'Hères
GBOX000**592**	Institut Dolomieu Grenoble
GBOX000**705**	Pont de Catane à Grenoble
GBOX000**570**	Avenue du Vercors à Fontaine
GBOX000**534**	Carrefour Chavant à Grenoble
GBOX000**529**	Avenue de l'Hospice à La Tronche
GBOX000**527**	Hôtel de Ville à Pont de Claix
GBOX000**886**	Grande Rue à Gières
Sonomètre DUO	Mobile

Tableau 3 : Les 9 balises du réseau permanent de mesure de l'environnement sonore Grenoble Alpes Métropole installées en 2014.

En juin 2014 la balise à l'Institut Dolomieu disparait (probablement dû à un vol) et le réseau permanent de mesure se voit réduit aux 8 balises restantes.

En janvier 2016 la balise à Place Victor Hugo disparait suite à l'abattage de l'arbre sur lequel elle était fixée puis récupérée quelques jours après, auprès des services techniques de la ville.

En février 2016 la balise à Saint-Martin-d'Hères est tombée en panne. Il a été décidé de la remplacer par la balise placée au Pont de Catane. Il n'y aura donc plus de donnée pour le point de mesure au Pont de Catane à partir de cette date.

En Octobre 2016 la balise au Carrefour Chavant commence à avoir des problèmes d'émission de données et finit par ne plus émettre de données à partir de mai 2017.

En décembre 2016 la balise de la Place Victor Hugo, disparue en janvier 2016, est remise en service sur site.

En avril 2017 la balise à Saint-Martin-d'Hères (en panne depuis février 2016) a été remise en service à son emplacement d'origine. Cela a permis de libérer la balise de remplacement. Cette balise de remplacement (initialement installée au Pont de Catane) a été déplacée à la Rue de la République à Grenoble (Place Grenette) afin d'assurer le suivi du projet Cœur de Ville Cœur de Métropole. Malheureusement, la balise à Saint-Martin-d'Hères n'a fonctionné que pendant 5 jours après sa remise en service. Elle n'émet plus de données depuis cette date.

En octobre 2017 la balise située à Hôtel de Ville à Pont de Claix a été déplacée au secteur du Carrefour Chavant à Grenoble de façon à remplacer la balise originale (qui n'émettait plus de données depuis mai 2017). L'emplacement de la balise dans le secteur du Carrefour Chavant a été changé pour faciliter l'accès lors des opérations de maintenance.

En octobre 2018 la balise située rue de la République à Grenoble a cessé d'émettre suite à défaut de charge de la batterie (manque d'ensoleillement).

En avril 2019 un nouveau réseau de balises a été mis en place sur le territoire de la métropole Grenobloise. Certaines ont remplacé les anciennes aux mêmes emplacements, assurant une continuité des résultats de mesures récoltées et d'autres ont été positionnées à des emplacements où les balises avaient été supprimées. Ces balises ont été placées à :

- Saint Martin d'Hères
- Fontaine
- Pont de Claix
- Gières
- République
- Chavant

Au 15 avril 2019 les balises de l'observatoire ayant émis depuis le 1er juillet 2018 sont disposées de la façon suivante :

Balise	État	Lieu
GBOX000**570**	**OK**	Avenue du Vercors à Fontaine
GBOX000**529**	**OK**	Avenue de l'Hospice à La Tronche
GBOX000**886**	**OK**	Grande Rue à Gières
GBOX000**705**	**N'émet plus depuis 02/04/2019**	Rue de la République à Grenoble
GBOX000**527**	**OK**	Chavant Paul Mistral
Sonomètre DUO	**Fonctionnalités spectre et audio ajoutées**	Mobile

Tableau 4 : Les 5 balises du réseau permanent de mesure de l'environnement sonore Grenoble Alpes Métropole au 15 avril 2019.

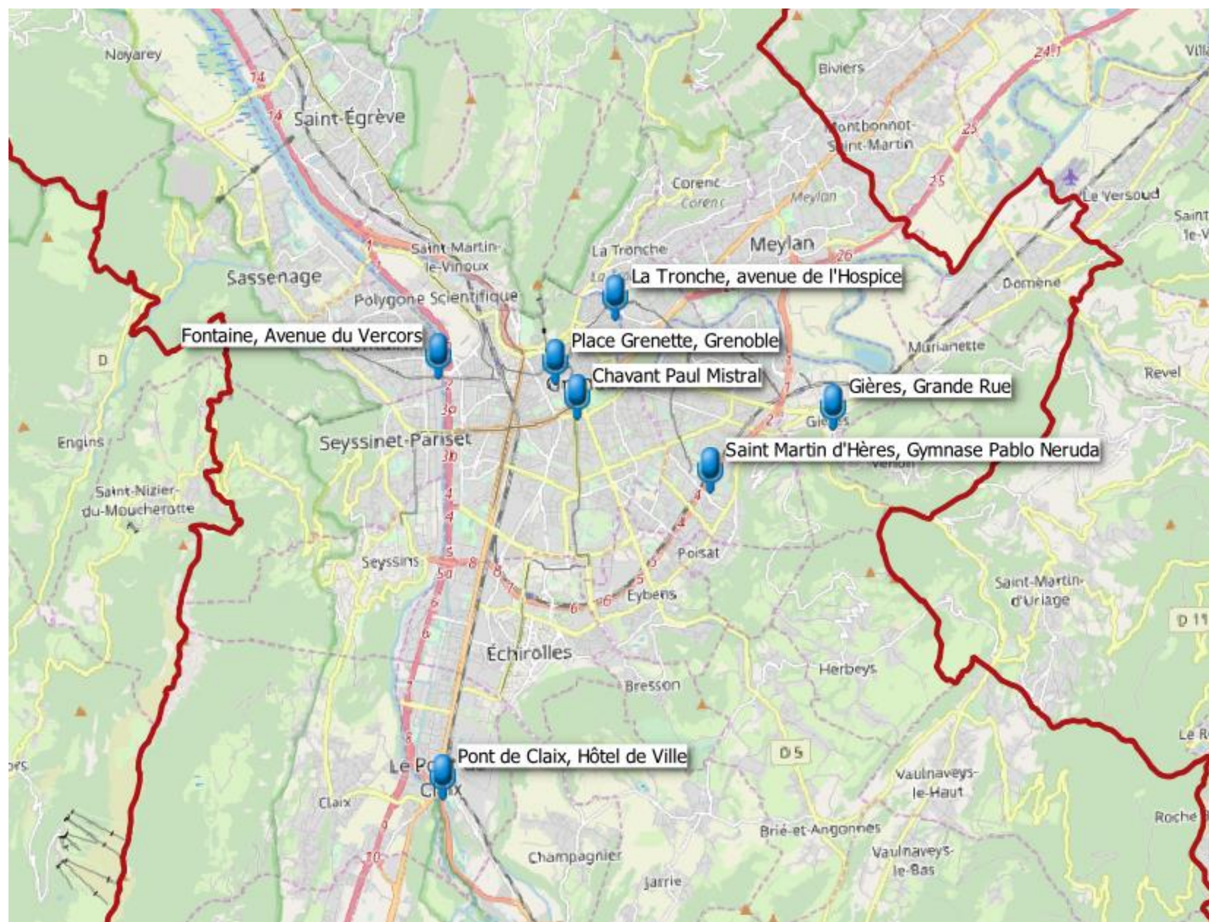
En mai 2019 la balise située à République a été déposée car le poteau sur lequel elle était fixée a été enlevé pour travaux. Egalement en mai 2019, la balise CHU La Tronche a cessé d'émettre.

Au 30 juin 2019 les balises de l'observatoire ayant émis depuis le 15 avril 2019 sont disposées de la façon suivante :

Balise	État	Lieu
GBOX000**593**	**OK**	Gymnase Pablo Neruda à Saint Martin d'Hères
GBOX000**570**	**OK**	Avenue du Vercors à Fontaine
GBOX000**529**	**N'émet plus depuis le 18/05/2019**	Avenue de l'Hospice à La Tronche
GBOX000**527**	**OK**	Hôtel de Ville à Pont de Claix
GBOX000**886**	**OK**	Grande Rue à Gières
GBOX000**705**	**N'émet plus depuis le 05/05/2019**	Rue de la République à Grenoble
GBOX000**527**	**OK**	Chavant Paul Mistral
Sonomètre DUO	**Fonctionnalités spectre et audio ajoutées**	Mobile

Tableau 5 : Les 7 balises du réseau permanent de mesure de l'environnement sonore Grenoble Alpes Métropole au 30 juin 2019.

1.4. Carte du réseau de mesure permanent de Grenoble Alpes Métropole



1.5. Indicateurs et périodes réglementaires

La grandeur mesurée et stockée par les sonomètres du réseau de mesures permanent est le $L_{Aeq,1s}$ (niveau de pression sonore équivalent continu pondéré A mesuré sur une période de 1 seconde)[1].

C'est à partir de cette grandeur élémentaire (mesurée à chaque seconde) que sont calculées les moyennes énergétiques sur différentes périodes. Les calculs des différents indicateurs acoustiques sont réalisés sur des périodes définies dans la directive à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (directive CE-2002) :

- la période de Jour, comprise entre 06h et 18h,
- la période de Soirée, comprise entre 18h et 22h,
- la période de Nuit, comprise entre 22h et 06h.

Les indicateurs présentés dans ce rapport sont :

[1] Selon la norme NF S31-085 : « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier » le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, LAeq,T correspond à la valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu qui, maintenu constant sur un intervalle T, correspondrait sur cet intervalle à la même énergie acoustique que celle développée par la source sur ce même intervalle.

- L'indicateur **L_{Jour}** qui correspond au niveau de pression sonore équivalent continu pondéré A sur la période de jour
- L'indicateur **$L_{Soirée}$** qui correspond au niveau de pression sonore équivalent continu pondéré A sur la période de soirée
- L'indicateur **L_{Nuit}** qui correspond au niveau de pression sonore équivalent continu pondéré A sur la période de nuit
- L'indicateur **L_{DEN}** par jour (indice harmonisé à l'échelle européenne, qui tient compte du fait qu'à niveau équivalent, le même bruit sera perçu plus gênant la nuit que le jour. Cet indicateur est calculé sur la base des niveaux équivalents sur les trois périodes réglementaire: L_{Jour}, $L_{Soirée}$ et L_{Nuit}, auxquels sont appliqués des termes correctifs majorants, prenant en compte un critère de sensibilité accrue en fonction de la période. Ainsi, on ajoute 5 dB(A) en soirée et 10 dB(A) la nuit.
- Les indices statistiques **L_N** indiquent le niveau sonore dépassé pendant N% du temps de mesure, par exemple :
  - L_{10} : niveau atteint ou dépassé pendant 10 % du temps.
  - L_{50} : niveau atteint ou dépassé pendant 50% du temps.
  - L_{90} : niveau atteint ou dépassé pendant 90% du temps (assimilable au niveau de bruit de fond).
- **L_{min}** : Valeur minimale du niveau sonore mesuré.
- **L_{max}** : Valeur maximale du niveau sonore mesuré.
- L'indice **Harmonica** délivre une note comprise entre 0 et 10 pour donner le niveau de pollution sonore (description disponible en annexe B de ce rapport).

1.6. Conditions météorologiques

De par la spécificité de la mesure très longue durée, un réseau permanent de mesure, n 'est pas soumis au respect d'une norme de mesure du bruit spécifique. Néanmoins, les normes en vigueur en matière de mesure du bruit de l'environnement (NF S 31-010) et du trafic routier (NF S 31-085), ainsi que la NF S 31-085-1 « Spécifications générales de mesurage », inspirent très largement la méthodologie retenue même si rien n'impose de les suivre à la lettre, notamment concernant les facteurs météorologiques. Effectivement dans le cadre de ces normes, pour que les mesures de bruit soient validées, elles doivent avoir été réalisées dans des conditions météorologiques bien particulières (afin de permettre la répétabilité et la comparaison de mesures ponctuelles). Par exemple les résultats de mesures ne pourront pas être interprétés si la vitesse du vent est supérieure à 5m/s pour des niveaux sonores compris entre 60 et 70dB(A) et si les mesures sont perturbées par la pluie.

De fait, la démarche d'observatoire permanent permet de se détacher de certaines de ces contraintes, sans pour autant ne pas tenir compte des situations météorologiques rendant les données inexploitables.

2. Description de la présentation de résultats

Ce rapport présente les données mesurées par le réseau de mesure permanent sur la période de juillet 2018 à juin 2019.

Dans ce rapport, les résultats de chaque balise sont présentés ainsi :

- Une vue aérienne de la localisation de la balise.
- Les niveaux sonores équivalents sur l'année en cours et sur les années précédentes, sur les périodes réglementaires : L_{Jour} (6h-18h), $L_{Soirée}$ (18h-22h) et L_{Nuit} (22h-6h), ainsi que le L_{DEN}. Quand les données météorologiques (orages, pluie, vent fort) affectent des périodes de façon significatives elles sont retirées des calculs.
- Une comparaison par rapport aux valeurs limites pour le L_{DEN} et le L_{nuit} (zones de bruit critique de la directive européenne sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement)
- Un graphique représentant l'évolution temporelle des niveaux mesurés (périodes réglementaires) par la balise de juillet 2018 à juin 2019.
- Les mois de l'année dont le L_{DEN} est le plus élevé et le moins élevé. Un focus sur le mois le plus bruyant.
- Le jour le plus bruyant et le jour le moins bruyant. C'est-à-dire les jours qui ont le L_{Jour} (6h-18h) le plus et le moins élevé de l'année.
- La répartition statistique (histogramme) des niveaux sonores sur chaque période (Jour/Soirée/Nuit)
    - En abscisse le niveau sonore en dB(A)
    - En ordonnée le pourcentage
- Journées et semaines types. A partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire) une semaine « moyenne » est calculée. Cette semaine est donc virtuelle, mais elle permet d'analyser les différents rythmes au cours de la semaine. Une journée type est également calculée pour représenter un jour ouvré, un samedi et un dimanche. Quand les données météorologiques (orages, pluie, vent fort) ou d'autres évènements particuliers affectent les moyennes de façon significative les données de ces jours sont retirées des calculs de façon à ce que la journée type et la semaine type soient représentatives des conditions normales de l'environnement sonore autour de la balise.

L'indice Harmonica a également été calculé pour les balises présentant les résultats les plus fiables (absence de pannes ou anomalies dans les résultats de mesures).

3. Résultats par balise

Des résultats concernant certains points de monitoring ne sont pas présentés à cause de l'absence de données. L'absence de données est liée soit un déplacement de la balise vers un nouveau point de monitoring, soit à un comportement défectueux de la balise (problème d'émission de données). Pour plus de détails voir §1.3.

3.1. Gymnase Pablo Neruda à Saint Martin d'Hères

- **L'emplacement de la balise**

Sur la commune de Saint Martin d'Hères, une balise sonométrique enregistre le niveau sonore en continu. Elle est fixée sur un lampadaire à proximité du gymnase Pablo Neruda, à 10 mètres de la N97 (Rocade Sud) et à 4 mètres de hauteur.



Figure 2: Emplacement de la balise

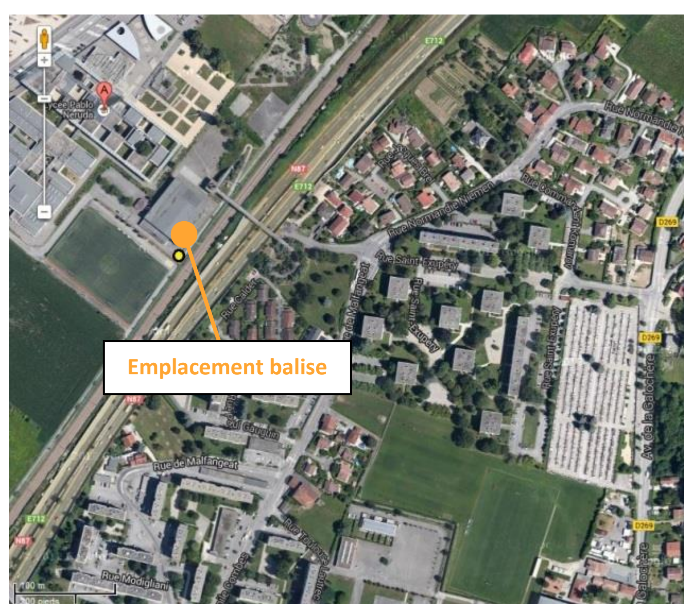


Figure 3: Vue aérienne de la balise

- ## Le paysage sonore autour de la balise

La Commune de Saint Martin d'Hères située au sud-est de Grenoble, est traversée par la rocade sud et la ligne de chemin de fer Grenoble-Chambéry. Le trafic routier est estimé à **80 500 véhicules par jour** (en Trafic Moyen Journalier Annuel – TMJA) au niveau du point de mesure. Quant à la circulation TER, la fréquence est de **56 passages par jour** environ.

Le paysage sonore est fortement impacté par ces deux sources de bruit au niveau du gymnase du lycée Pablo Neruda (localisation de la balise), mais également au niveau des habitations situées en face et très proches de la Rocade Sud et de la voie ferrée.

- ## Les niveaux sur l'année

La balise AF02 de Saint Martin d'Hères a été remise en place le 15 avril 2019. Cette balise installée en 2013 avait été enlevée le 26 avril 2017.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit moyens sur la totalité de la période mesurée (juillet à juin), par année.

Indice	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
L_{jour}	68	67	66	68	-	67
$L_{soirée}$	67	67	68	69	-	67
L_{nuit}	62	58	58	58.5	-	56.5
L_{DEN}	70	69	69	70	-	68.5

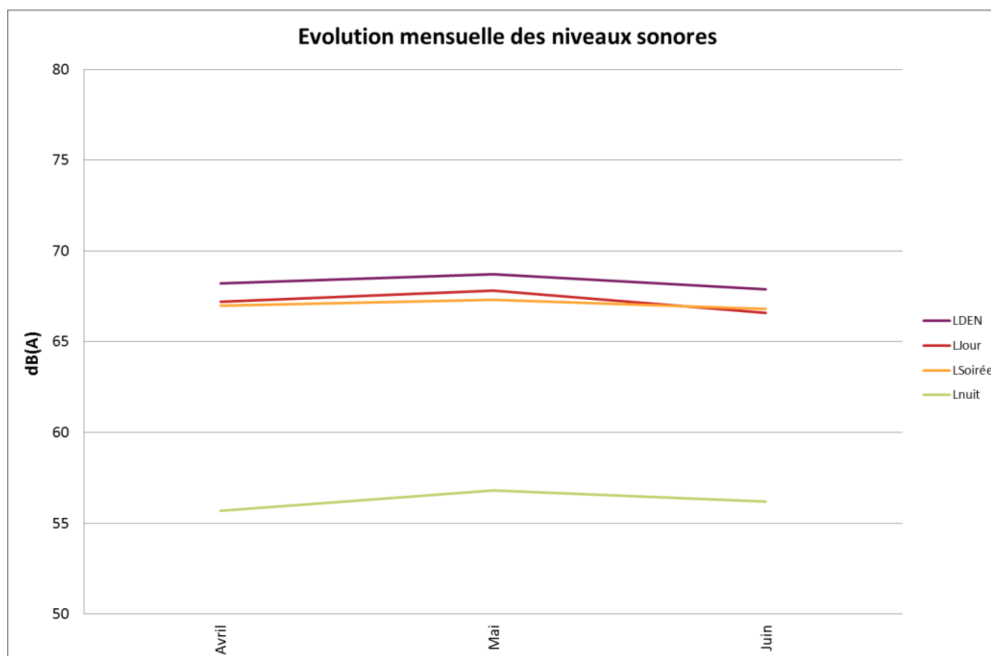
Les niveaux observés dans la période avril 2019 à juin 2019 sont proches de ceux des années précédentes. On observe toutefois une légère baisse pour la période nuit.

Le L_{DEN} annuel est supérieur à la limite de 68 dB(A) (dépassement de 0.5 dB).

Le L_{nuit} ne dépasse pas la limite de 62 dB(A).

- ## Les niveaux mois par mois

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores mois après mois entre avril 2019 et juin 2019.



- **Les records de l'année**

Mois le **plus** et le **moins** bruyant …



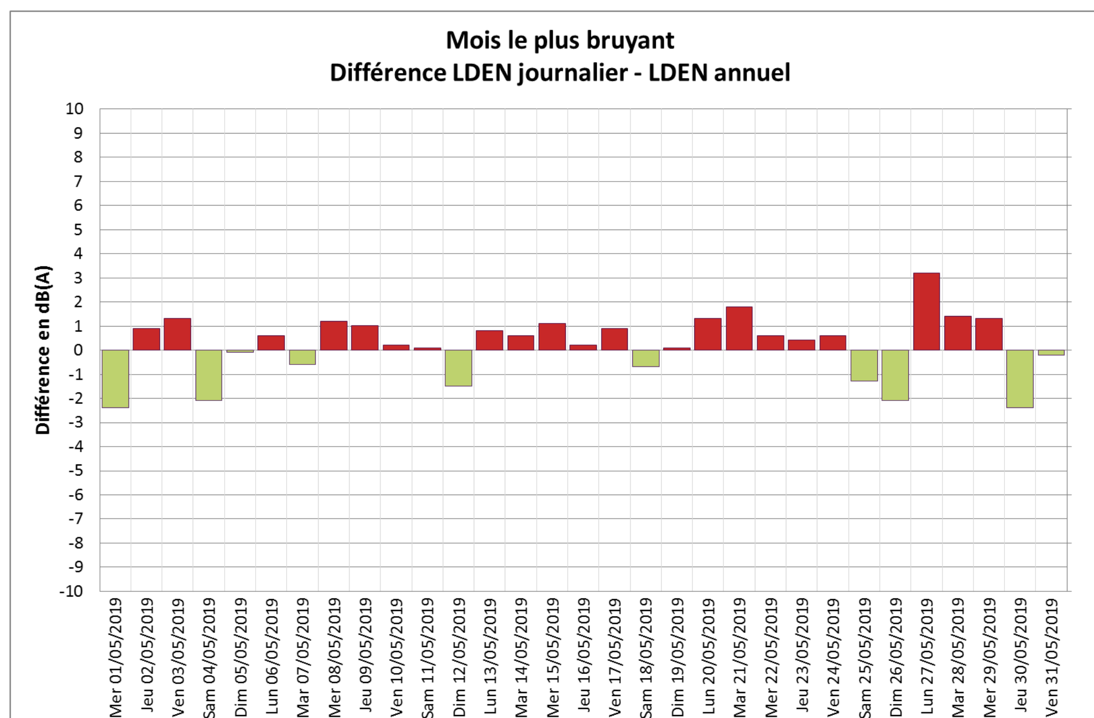
Mai 2019
(L_{DEN} = 68.5 dBA)

Le mois de mai 2019 a été le plus bruyant de l'année, avec un L_{DEN} mensuel de 68.5 dB(A).



Juin 2019
(L_{DEN} = 68 dBA)

Le mois de juin est celui qui connaît les niveaux les moins élevés avec un L_{DEN} mensuel de 68 dB(A).



Journée la **plus** et la **moins** bruyante …

en semaine…

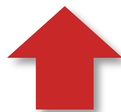


Lundi 27 mai 2019
(L_{jour}=70.5 dBA)



Mercredi 5 juin 2019
(L_{jour}=59 dBA)

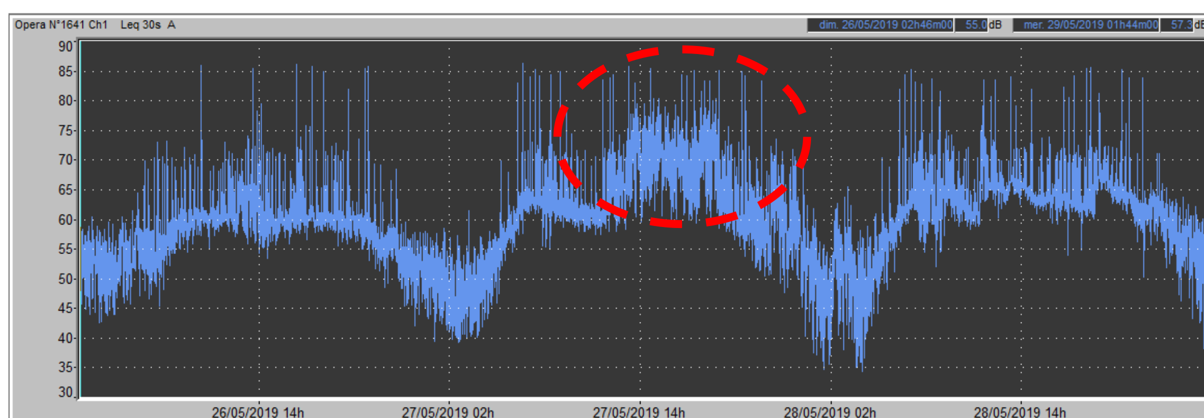
en weekend et jours fériés…



Mercredi 8 mai 2019
(L_{jour}=69 dBA)



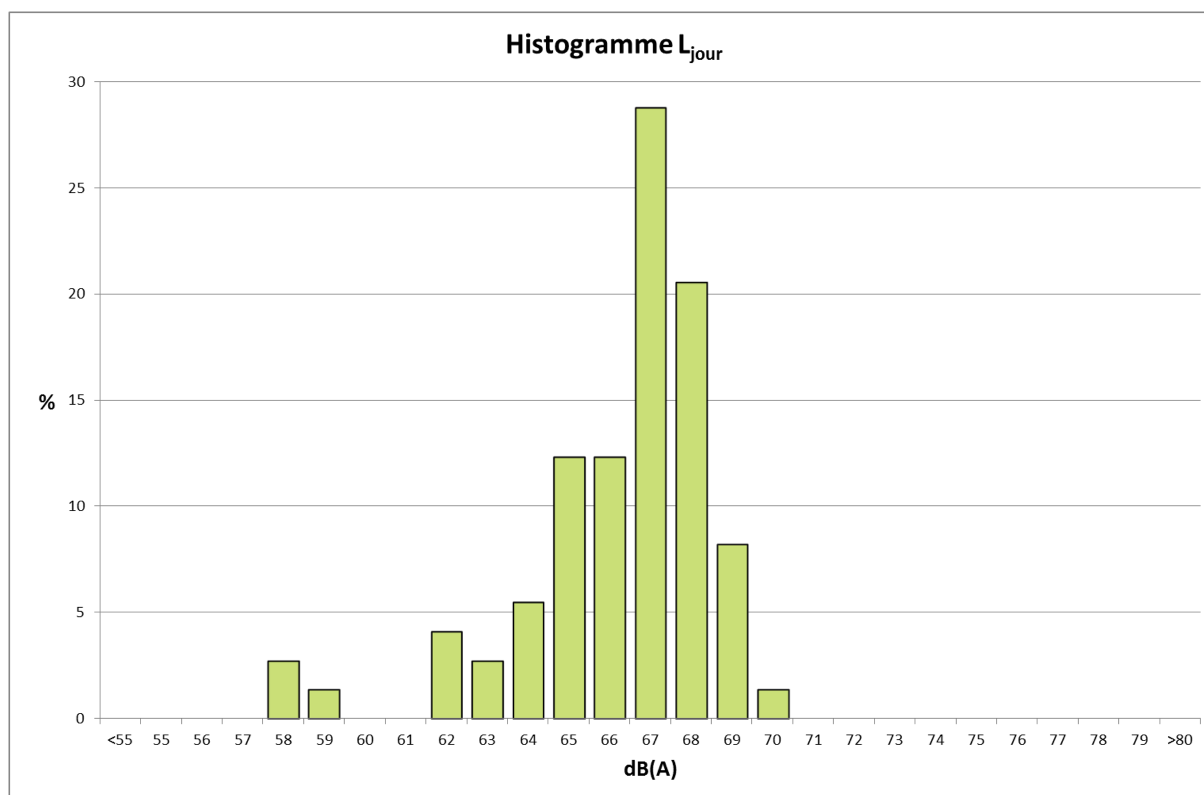
Dimanche 21 avril 2019
(L_{jour}=58.5 dBA)

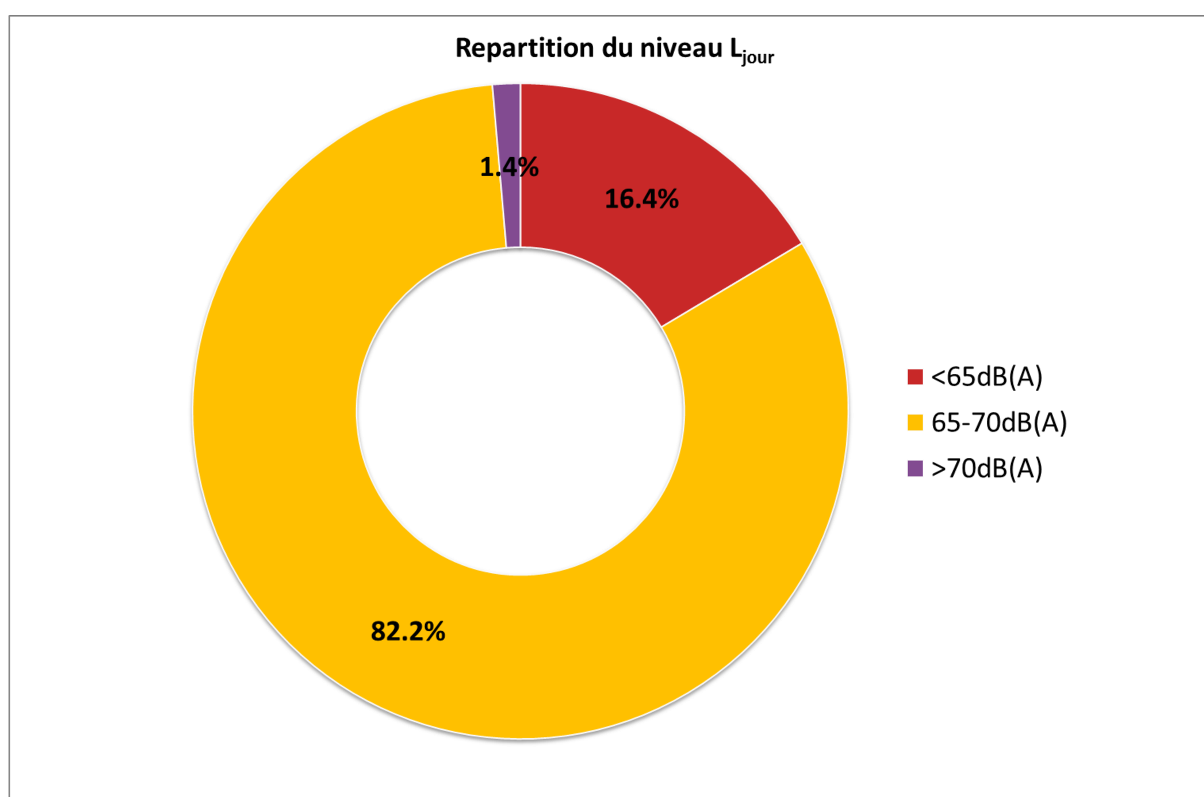


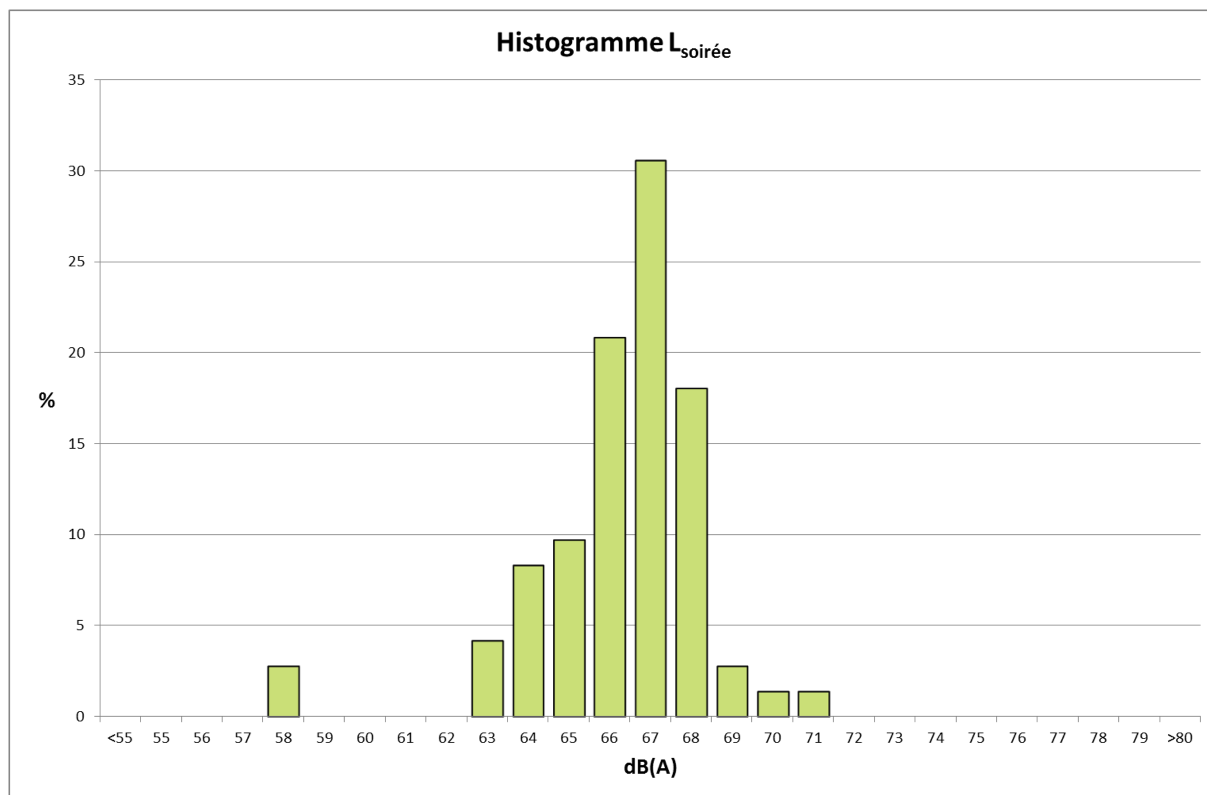
Le 27 mai le niveau L_{DEN} est environ 3 dB(A) plus élevé que la moyenne annuelle. Cela peut être dû à des valeurs de trafic plus élevées que d'habitude.

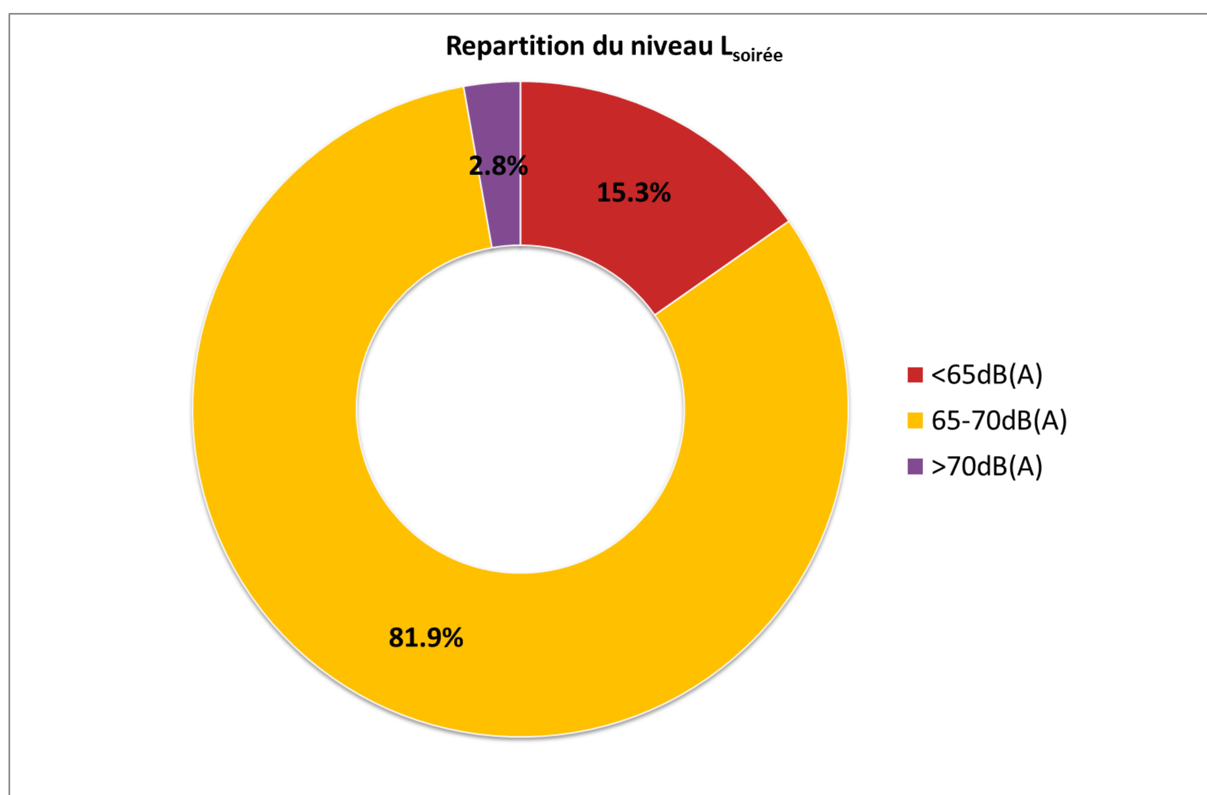
- **Répartition des niveaux sonores par périodes règlementaires**

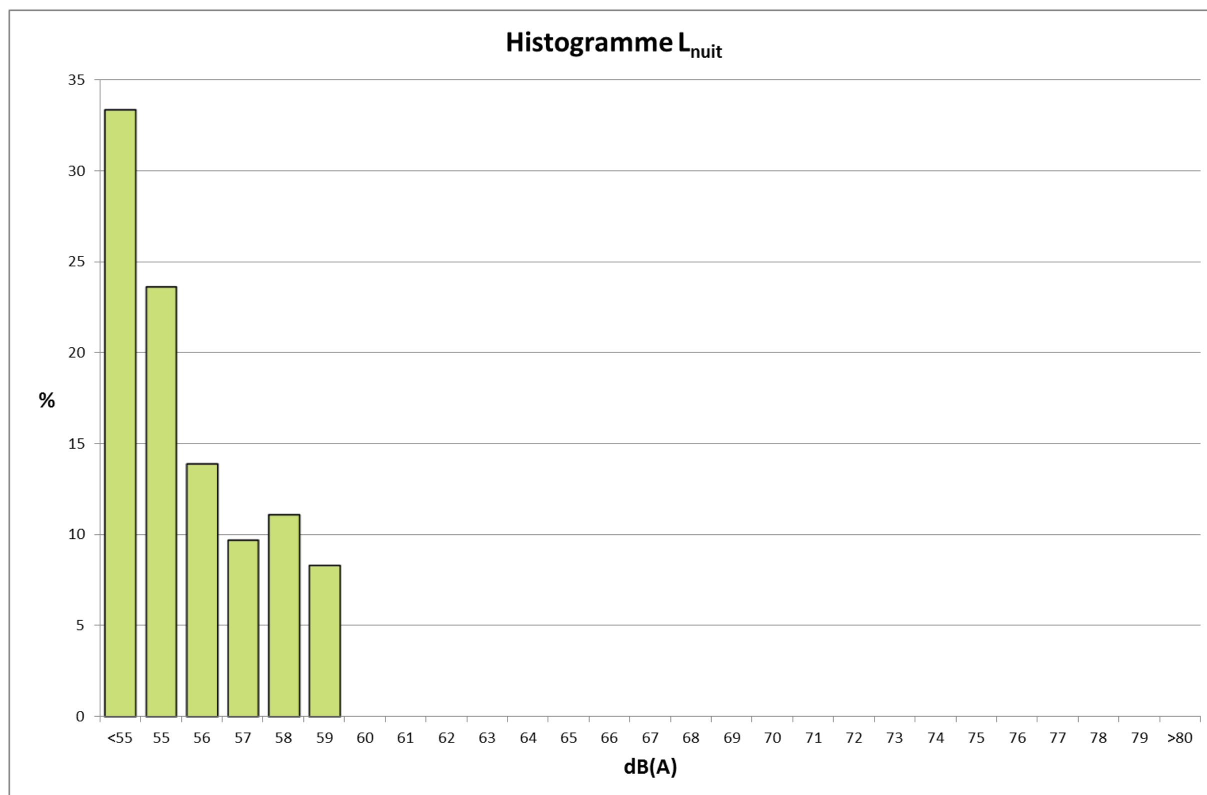
Les histogrammes renseignent sur la répartition des niveaux sonores mesurés sur les périodes de jour (06h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-06h), ainsi que le L_{DEN}.



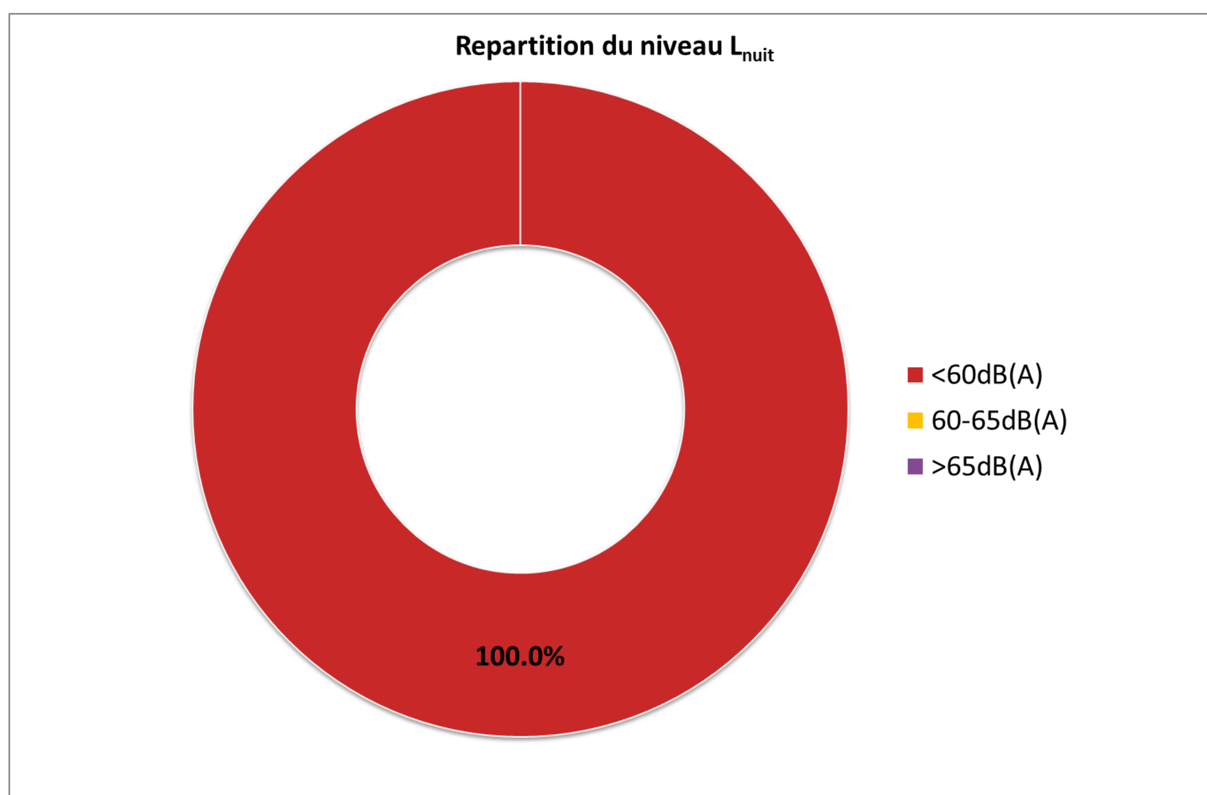



Histogramme $L_{soirée}$
35
30
25
20
15
10
5
0
%
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)

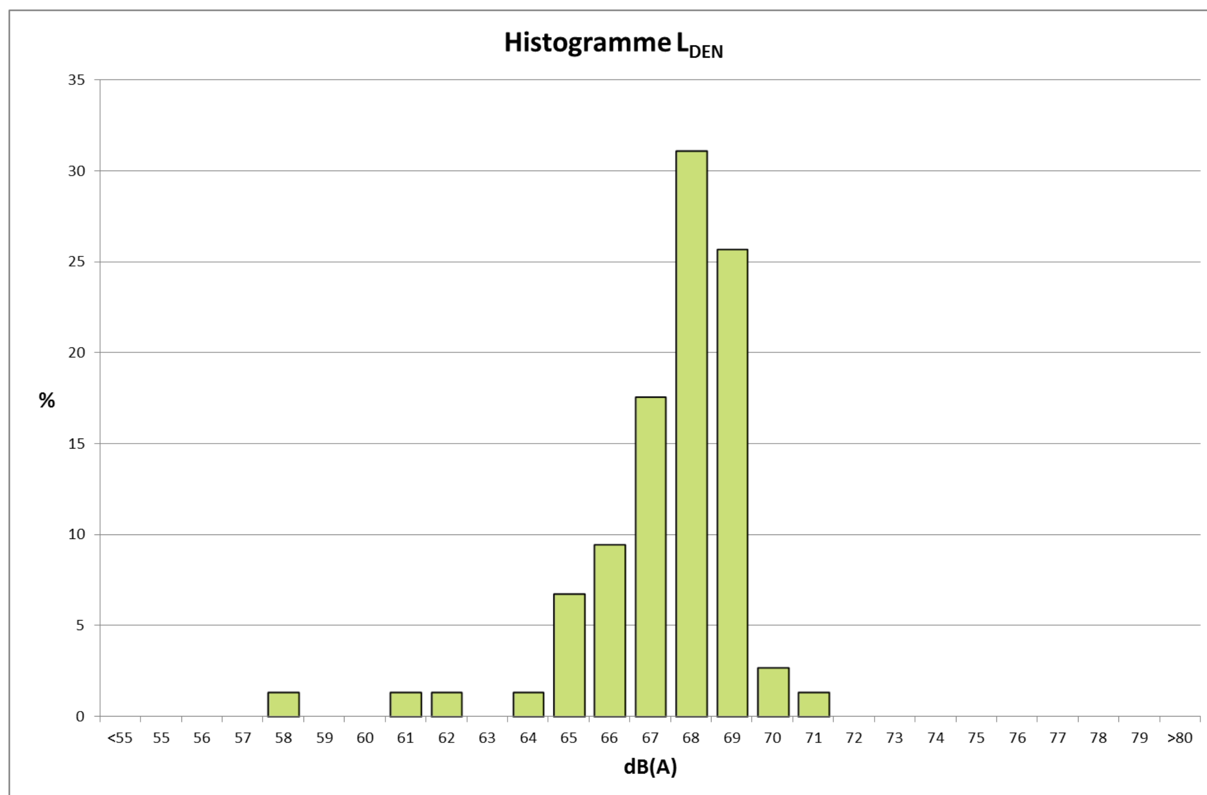

Repartition du niveau $L_{soirée}$
2.8%
15.3%
81.9%
<65dB(A)
65-70dB(A)
>70dB(A)

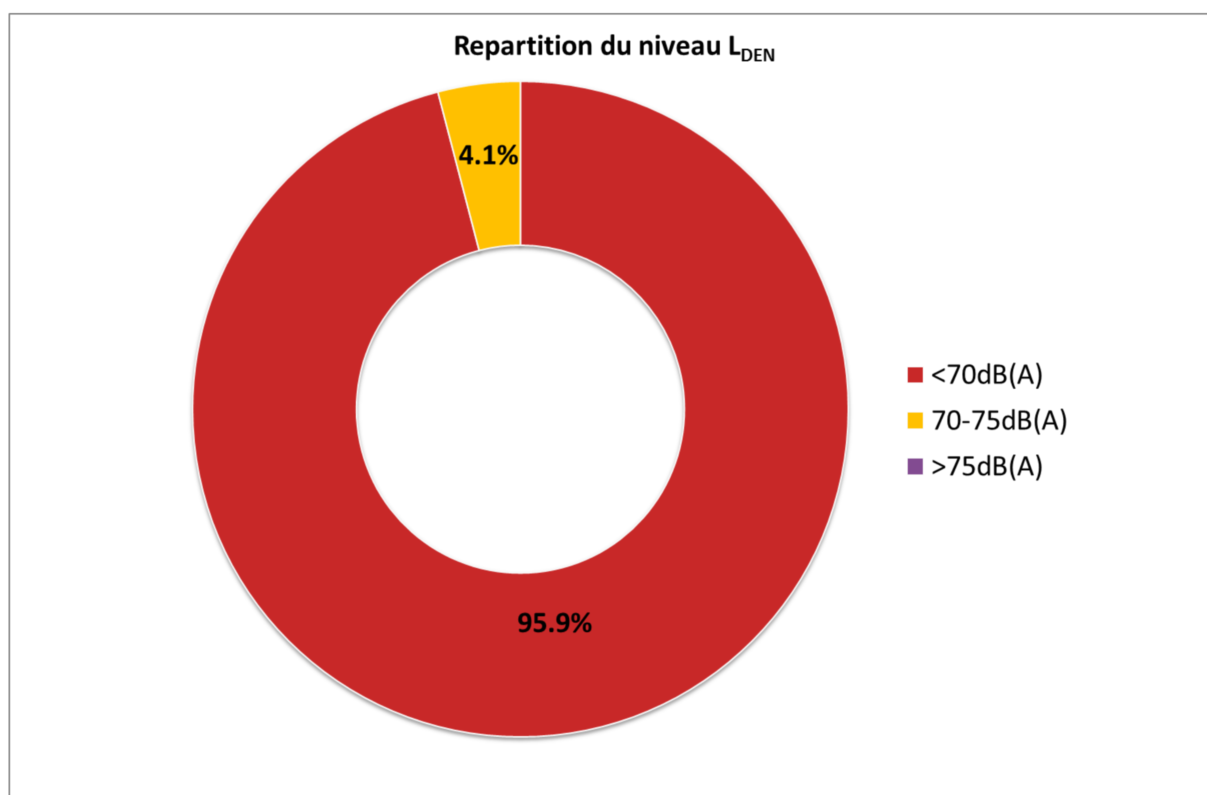


Histogramme L_{nuit}
35
30
25
20
%
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)



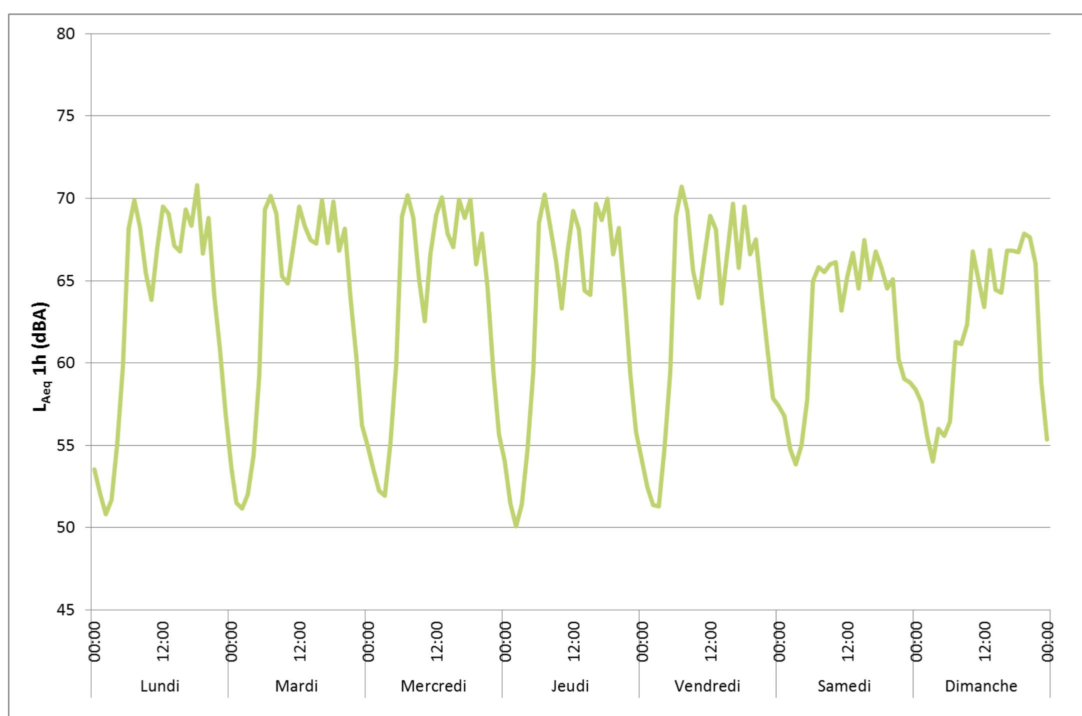
Repartition du niveau L_{nuit}
100.0%
<60dB(A)
60-65dB(A)
>65dB(A)


Histogramme L_{DEN}
35
30
25
20
%
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau L_{DEN}
4.1%
95.9%
<70dB(A)
70-75dB(A)
>75dB(A)

- **Une semaine type à Saint Martin d'Hères**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une semaine « type ». Cette semaine a été recomposée à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Cette semaine est donc virtuelle.



Les indicateurs pour les périodes réglementaires pour la « semaine type » sont rassemblés dans le tableau ci-dessous

	L_{jour}	$L_{soirée}$	L_{nuit}	L_{DEN}
lundi	68	68	56	**69**
mardi	68	68	57	**69**
mercredi	68	68	56	**69**
jeudi	68	68	56	**69**
vendredi	68	67	57	**69**
samedi	66	64	57	**67**
dimanche	65	67	56	**67**

Commentaires :

- Faible différence entre les niveaux moyens le jour et la soirée en semaine. Différence plus prononcée les jours de weekend.
- Le L_{den} est supérieur à la limite des 68 dB(A) (zone de bruit critique) du lundi au vendredi.
- Le L_{nuit} est inférieur à la limite des 62 dB(A) (zone de bruit critique) tout au long de la semaine.

En semaine :

- Au petit matin, c'est vers 4h du matin que l'activité reprend progressivement.
- L'heure de pointe du matin en semaine émerge clairement et s'étale sur la période 6h-8h.
- Les niveaux baissent ensuite légèrement sur la période 9h-11h.
- Entre 11h et 14h les niveaux remontent pour attendre les 70 dB(A).
- Les niveaux redescendent ensuite pour atteindre un nouveau pic entre 16h et 19h.
- A partir de 20h, l'activité redescend progressivement pour atteindre un minimum entre 1h et 3h.

Le weekend :

- Le samedi, l'activité reprend aux alentours de 5/6h du matin.
- Le dimanche, l'activité reprend vers 7/8h.
- Les niveaux de jour sont inférieurs le weekend à ceux de la semaine.
- Les niveaux de nuit sont supérieurs le weekend à ceux de la semaine.

- ## Une journée type sur la place

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une journée « type ». On distingue les jours ouvrés des samedis et dimanches/fériés. Ces journées sont recomposées à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Ces journées sont donc virtuelles.



– Le matin, sur la plage 6h à 8h, la courbe « Jour Ouvré » est celle qui présente des valeurs élevées.
– Entre 6h et 20h, les niveaux en semaine sont les plus élevés.
– Sur la période 22h à 6h, la courbe du samedi présente les niveaux les plus importants.
– Pour la période 9h à 22h les courbes « Samedi » et « Dimanche et jours fériés » restent très proches l'une de l'autre.

3.2. Avenue du Vercors à Fontaine

- **L'emplacement de la balise**

La commune de Fontaine se situe à l'ouest de Grenoble, au pied du massif du Vercors et délimitée par le Drac à l'est. « Coincée » entre le Drac et le Vercors, la ville ne s'étend aujourd'hui quasiment plus et sa population (environ 22000 habitants) reste constante depuis la fin des années 1960.

La balise sonométrique de la commune de Fontaine enregistre le niveau sonore en continu depuis novembre 2013. Elle est positionnée sur une entrée de ville, fixée sur un candélabre au niveau de l'intersection entre l'avenue du Vercors, le quai du Drac et le pont du Vercors.

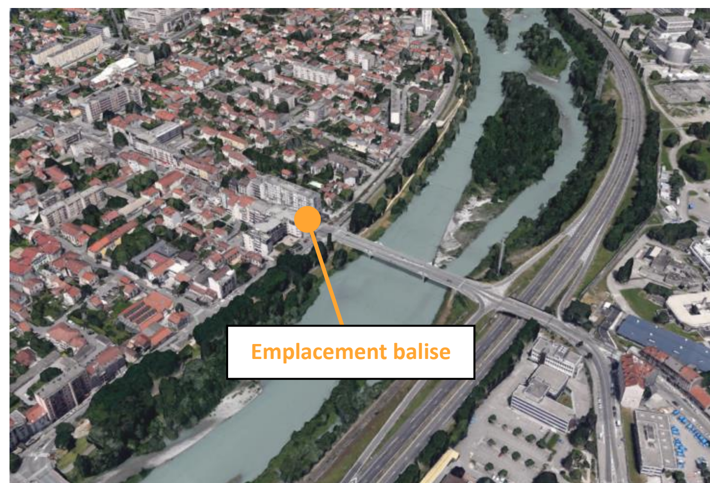


Figure 4 : vue aérienne de l'emplacement de la balise



Figure 5 : emplacement de la balise

- **Le paysage sonore autour de la balise**

L'avenue du Vercors est un des principaux axes de la commune, elle permet notamment de relier la commune de Fontaine à Grenoble grâce au pont du Vercors.

Au niveau de la balise, l'environnement sonore est principalement composé du bruit du trafic routier de plusieurs axes :

- L'avenue du Vercors (RD6A), qui supporte un trafic routier de 9700 véhicules par jour (TMJA : trafic moyen journalier annuel),
- Le pont du Vercors dont le trafic (TMJA) routier est de 13200 véhicules par jour,
- Le quai du Drac, dont le trafic (TMJA) routier est de 4000 véhicules par jour,
- L'autoroute A480 (distante de 180 mètres de la balise), dont le trafic (TMJA) routier est de 70600 véhicules par jour.

L'avenue du Vercors est composée d'un tissu urbain fermé, également nommé tissu en U. C'est-à-dire que les bâtiments sont collés les uns des autres, il n'y a pas d'espace entre eux, ne permettant pas la propagation des ondes sonores, qui se retrouvent « enfermées » entre les façades des bâtiments sur lesquelles elles se réfléchissent.

Du côté quai du Drac et du pont du Vercors, l'espace est ouvert, on est donc exposé non seulement au trafic du pont et du quai, mais également à un fond sonore provenant de l'autoroute A480.

- **Les niveaux sur l'année**

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit moyens sur la totalité de la période mesurée (juillet à juin), par année.

Indice	2013-2014[1]	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	**2018-2019**
L_{jour}	70	71	71	70.5	70.5	**70.5**
$L_{soirée}$	69	70	69	69.5	69.5	**69.5**
L_{nuit}	64	64	64	64.5	64.5	**64.5**
L_{DEN}	73	73	73	73	73	**73**

Les niveaux observés sur la période juillet 2018 à juin 2019 sont égaux à ceux des 2 années précédentes. Des variations très faibles sont observées sur les valeurs moyennes annuelles depuis l'installation de la balise en 2013.

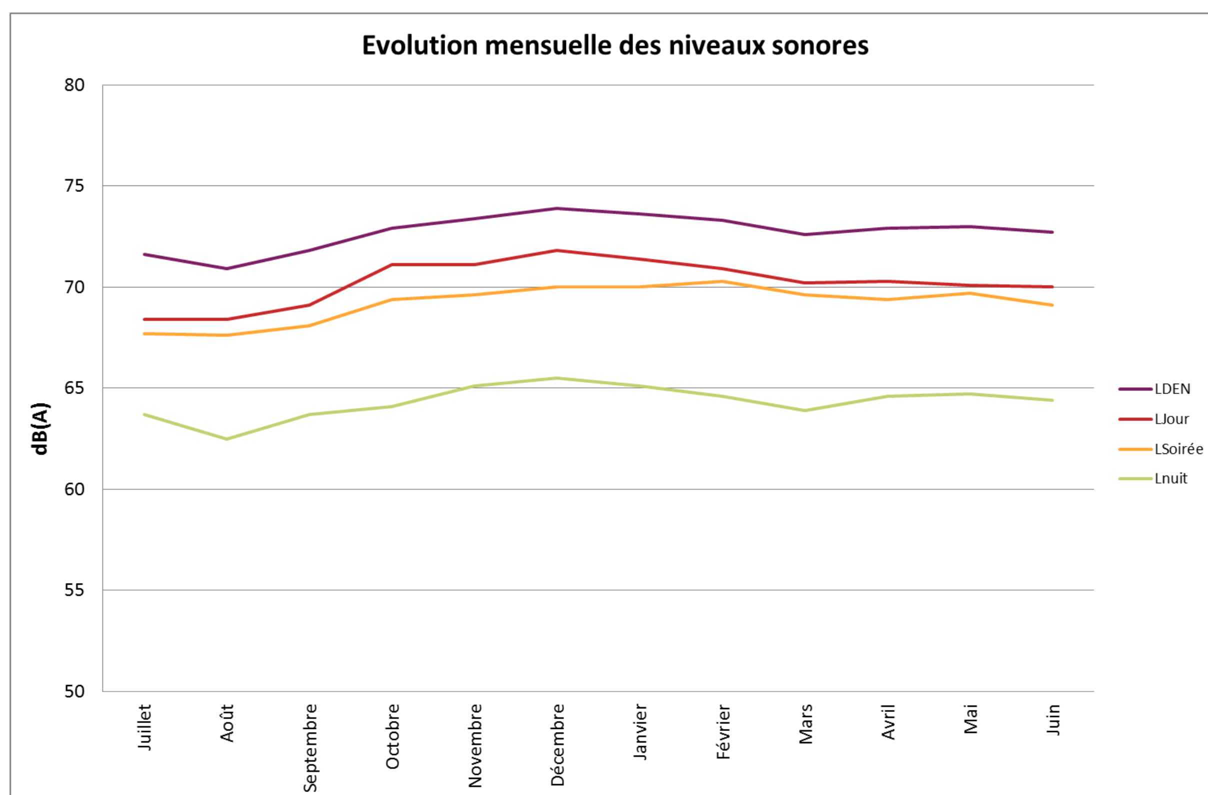
[1] Données de janvier à juin 2014

Le L_{DEN} annuel est supérieur à la limite de 68 dB(A) (dépassement de 5 dB).

Le L_{nuit} est supérieur à la limite de 62 dB(A) (dépassement de 2.5 dB).

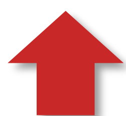
- ## Les niveaux mois par mois

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores mois après mois entre juillet 2018 et juin 2019.



- ## Les records de l'année

Mois le **plus** et le **moins** bruyant …



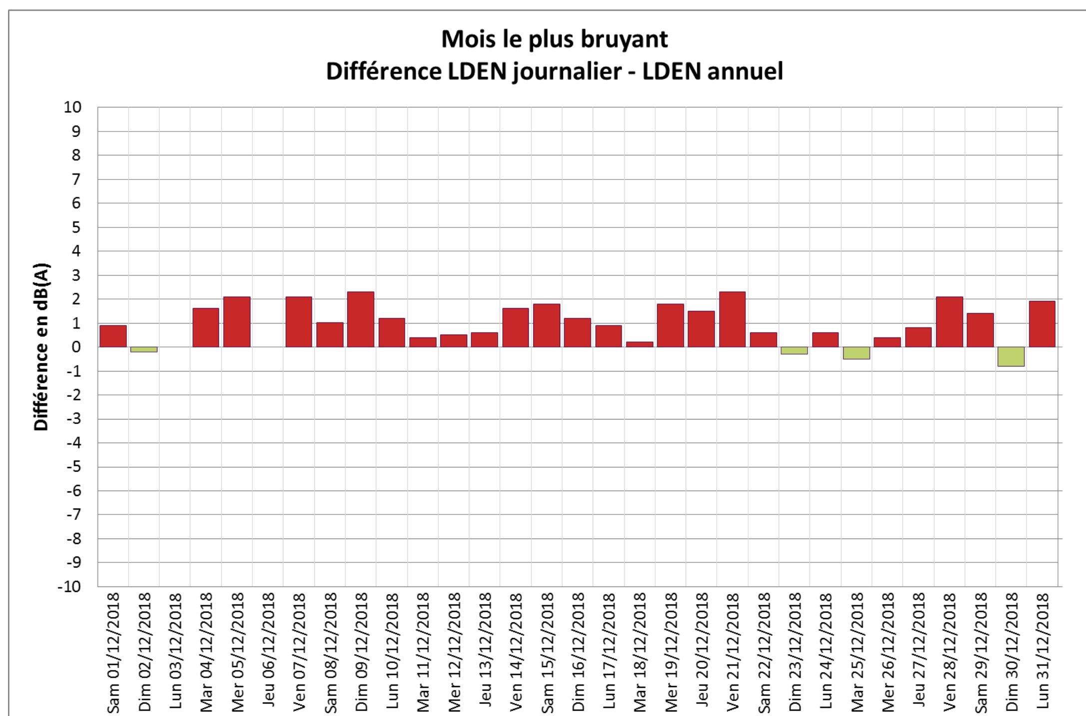
Décembre 2018
(L_{DEN} = 74 dBA)

Le mois de décembre 2018 a été le plus bruyant de l'année, avec un L_{DEN} mensuel de 74 dB(A).

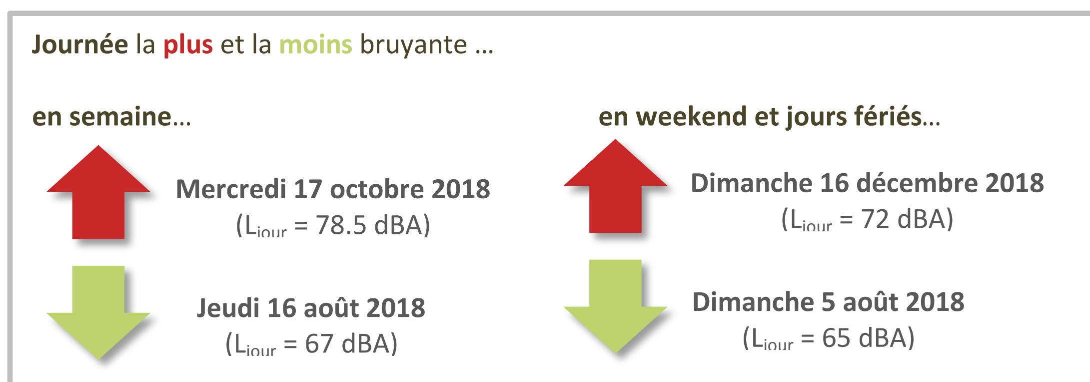


Août 2018
(L_{DEN} = 71 dBA)

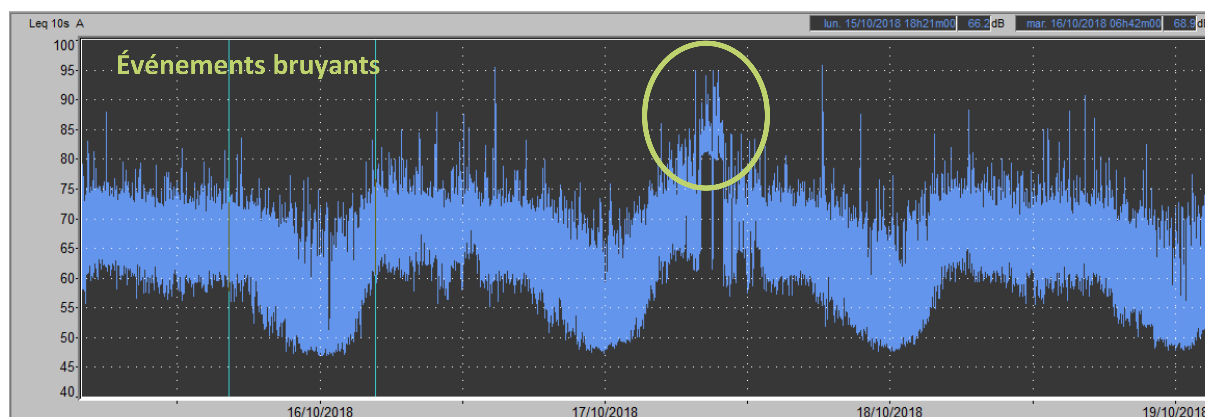
Le mois d'août est celui qui connaît les niveaux les moins élevés grâce à la baisse d'activité liée aux vacances d'été.



Pendant le mois de décembre 2018 le L_{DEN} observé est au-dessus de la valeur moyenne annuelle sur presque la totalité du mois (27 jours sur les 31 jours du mois).

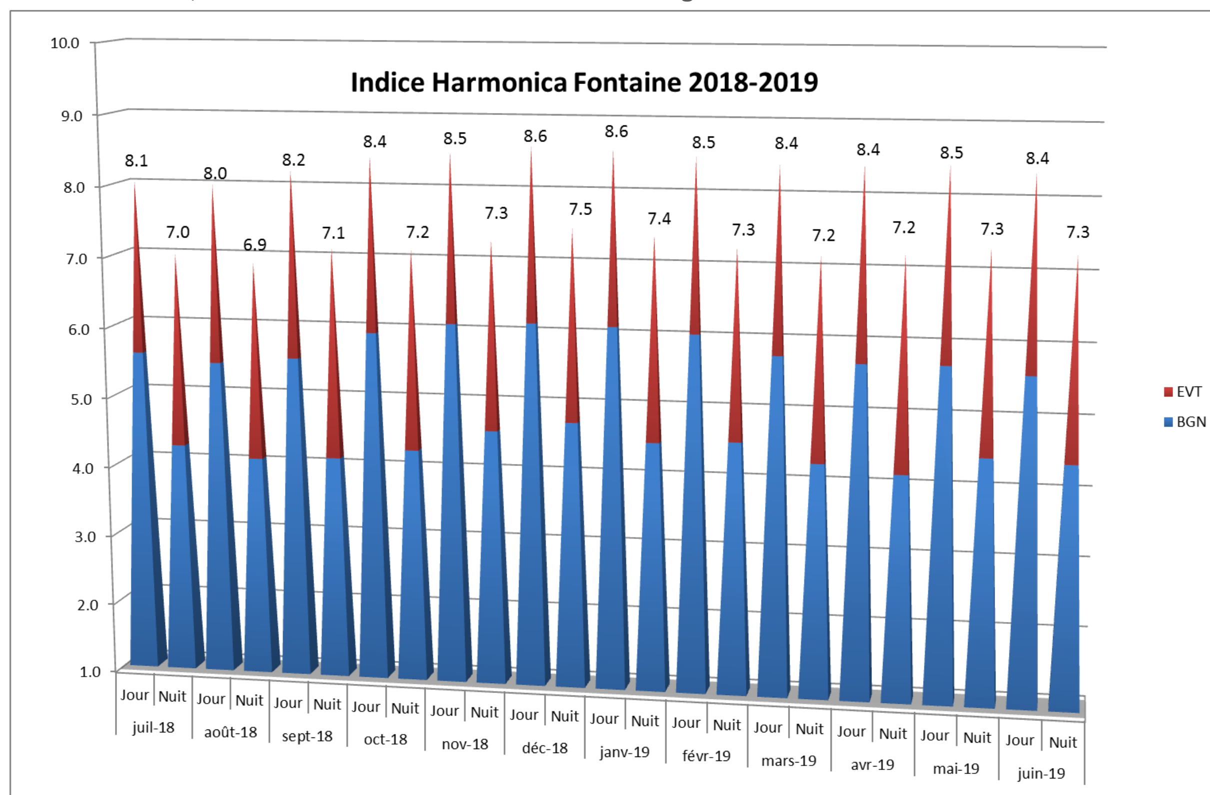


Bien que les niveaux L_{jour} soient relativement constants tout au long du mois d'octobre, le mercredi 17 octobre 2018 se démarque à cause d'évènements bruyants qui font monter de 5 dB(A) le L_{jour} de la journée. Ces évènements pourraient être dus à une phase ponctuelle de travaux.

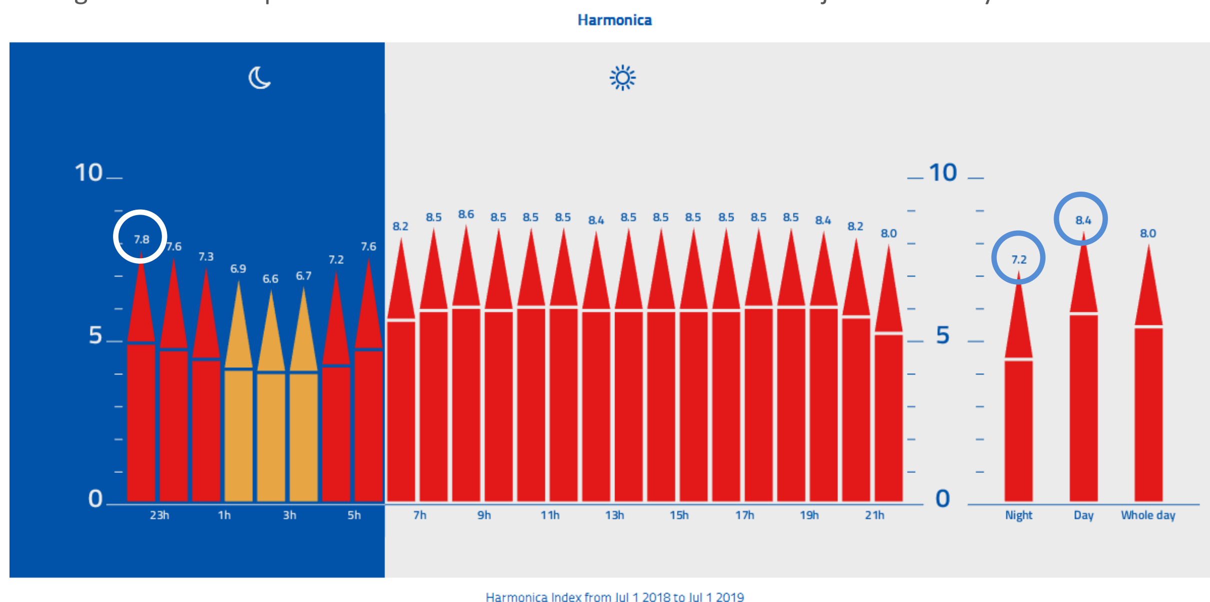


- **Indice Harmonica**

Le graphique ci-dessous représente les résultats de l'indice harmonica, mois par mois sur l'année 2018-2019. Deux périodes sont représentées, une période de jour (6h-22h) et une période de nuit (22h-6h). Pour chaque période, la note de l'indice (sur 10) avec la part de la note attribuée au bruit de fond sonore, et celle attribuée aux évènements émergents.



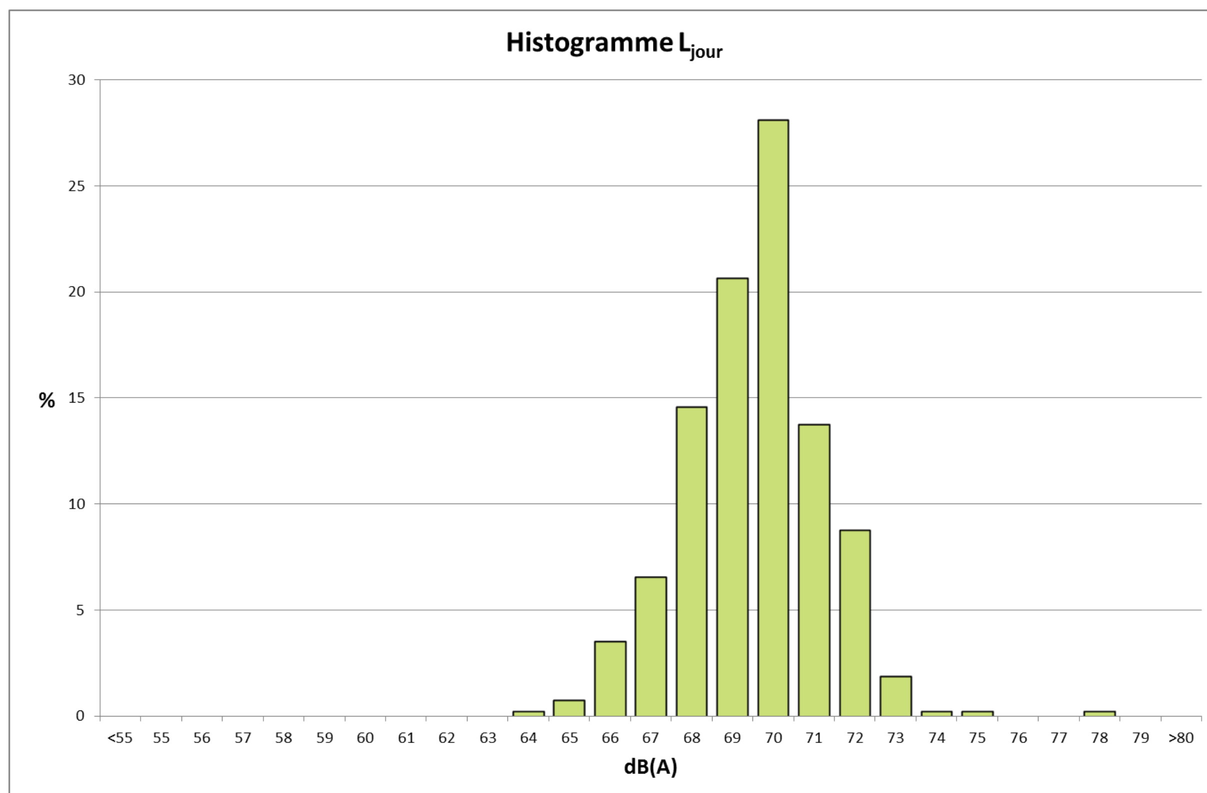
L'indice a été calculé avec l'ensemble des données collectées sur la période 2018-2019.
L'image ci-dessous représente l'évolution de l'indice au cours d'une journée « moyenne ».

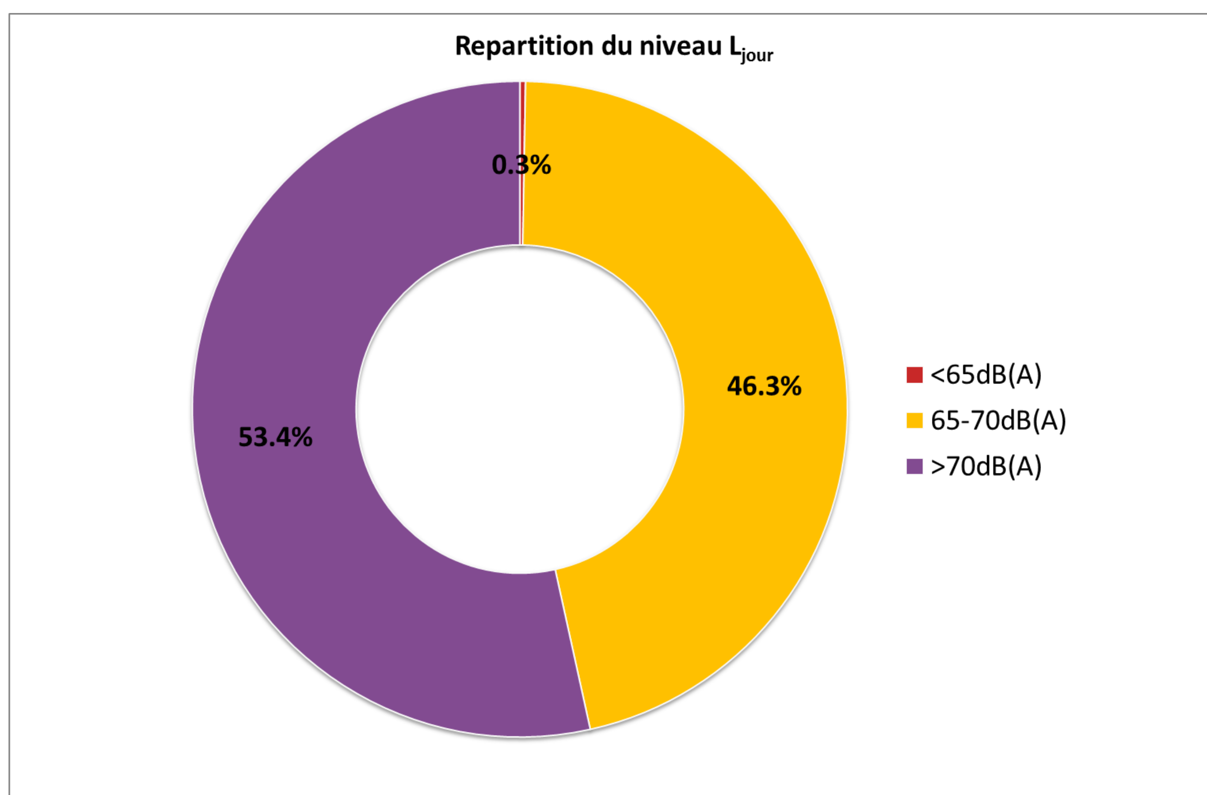


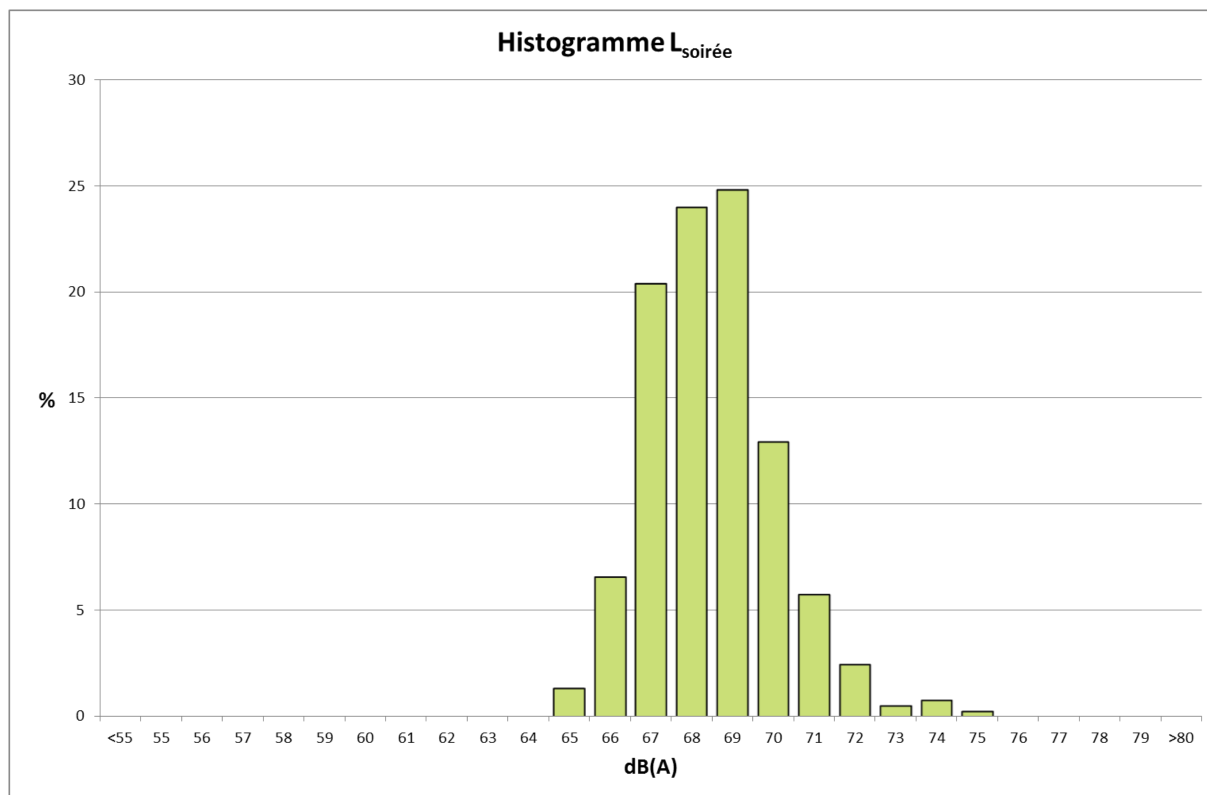
Comment lire ces notes :
- 7.8 est la note sur 10 de la tranche 22h à 23h. Cette note moyenne est calculée sur toutes les données mesurées entre 22h et 23h entre juillet 2018 et juin 2019
- 7.2 est la note sur 10 de la période de nuit (22h-6h)
- 8.4 est la note sur 10 de la période de jour (6h-22h)

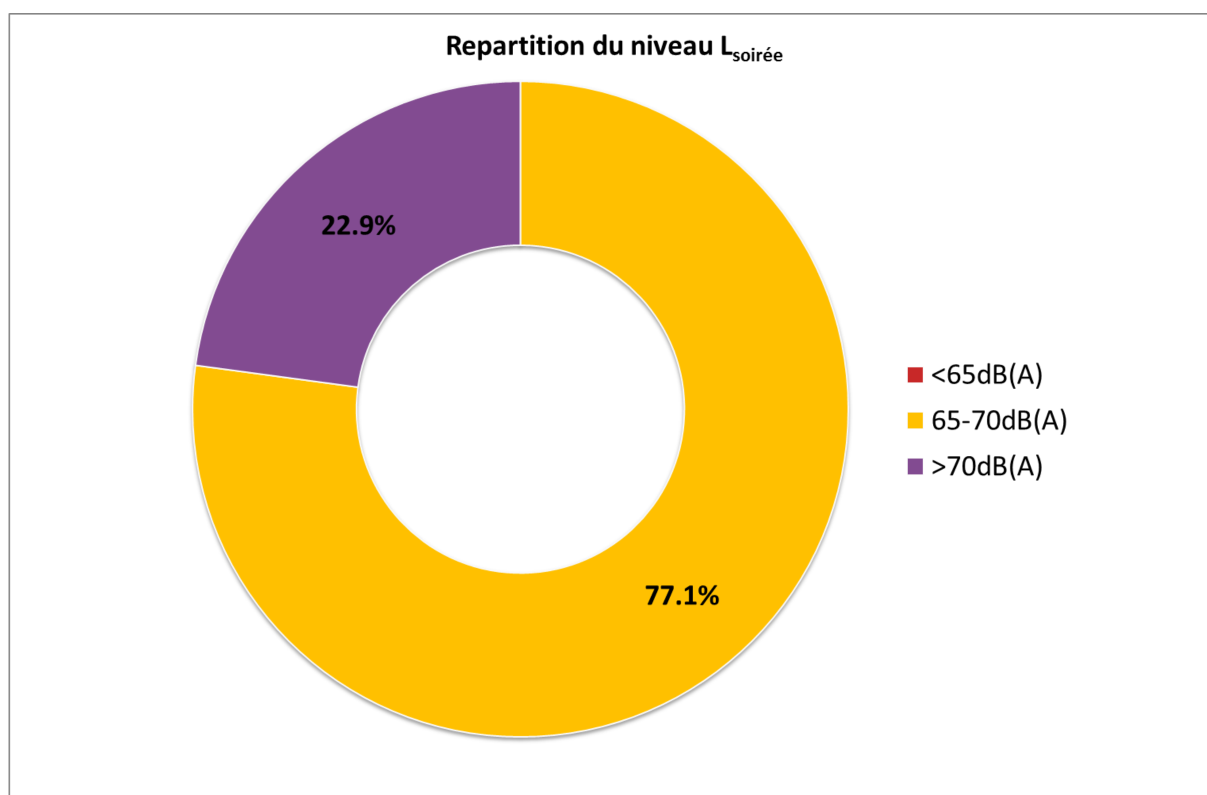
- **Répartition des niveaux sonores par périodes règlementaires**

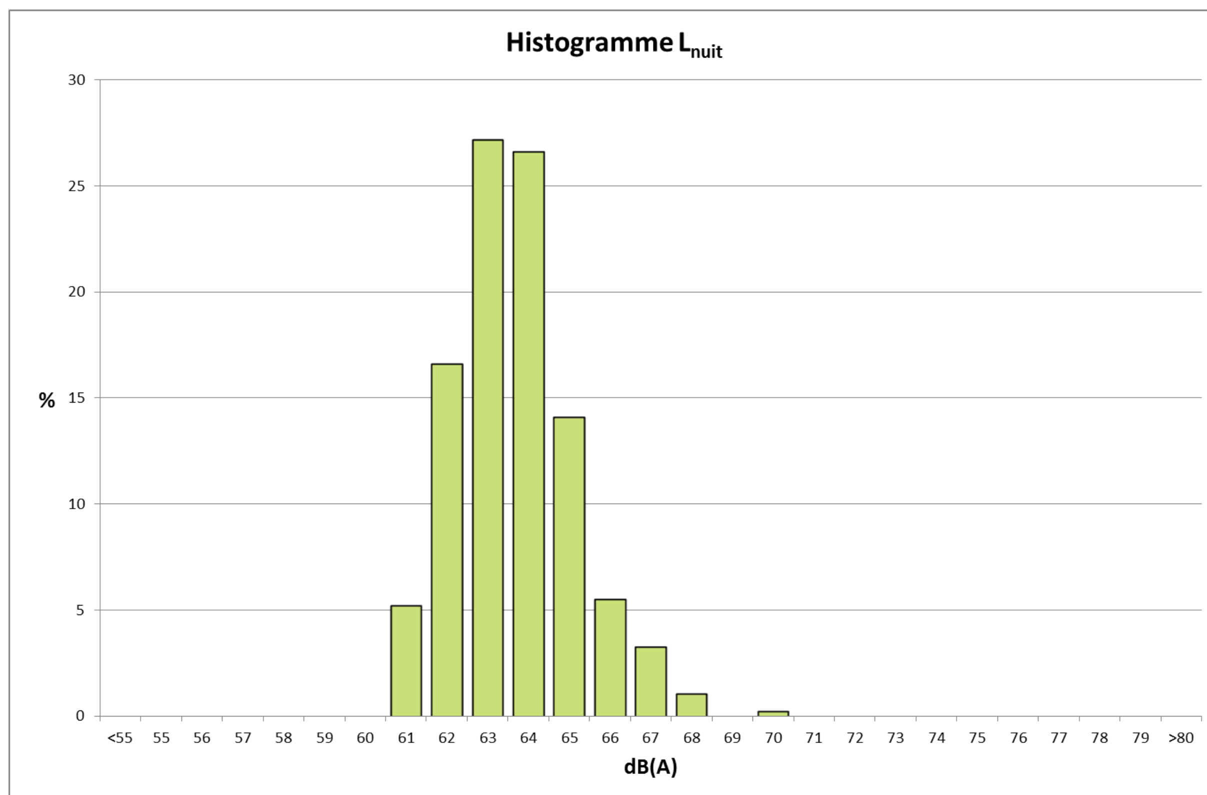
Les histogrammes renseignent sur la répartition des niveaux sonores mesurés sur les périodes de jour (06h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-06h), ainsi que le L_{DEN}.

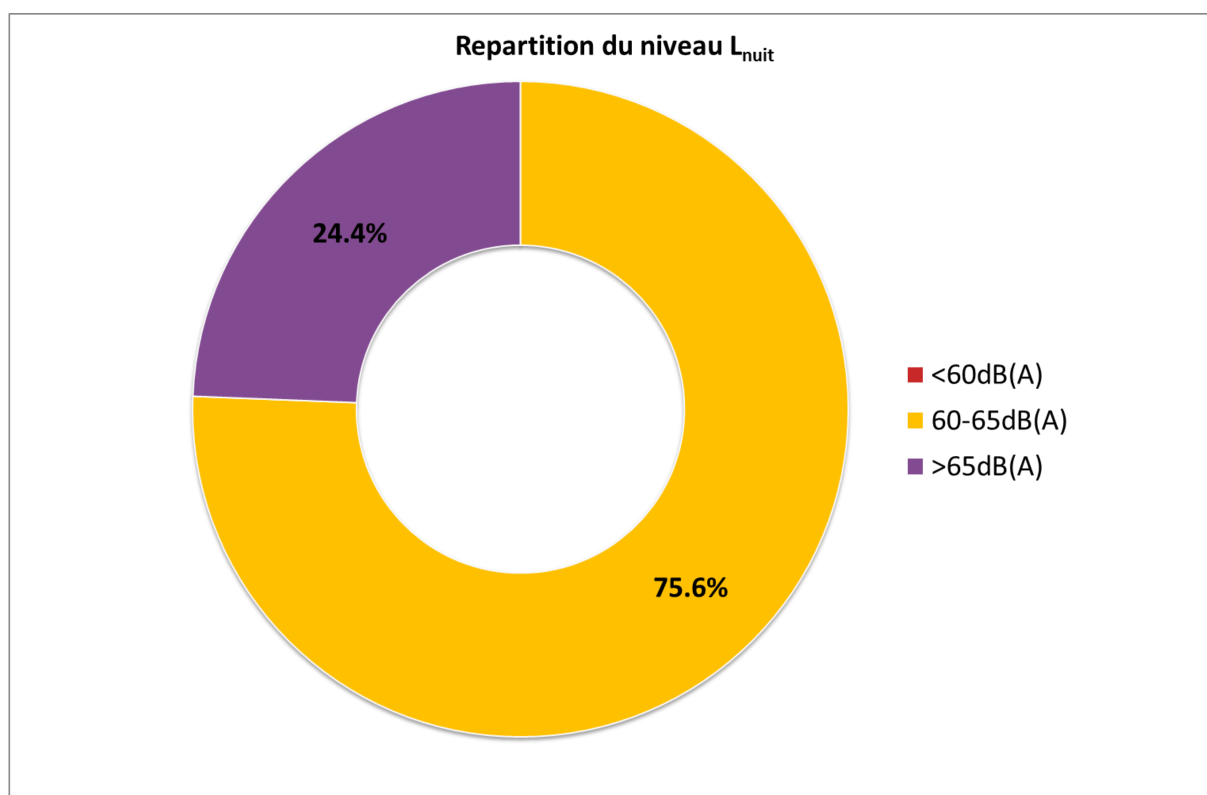


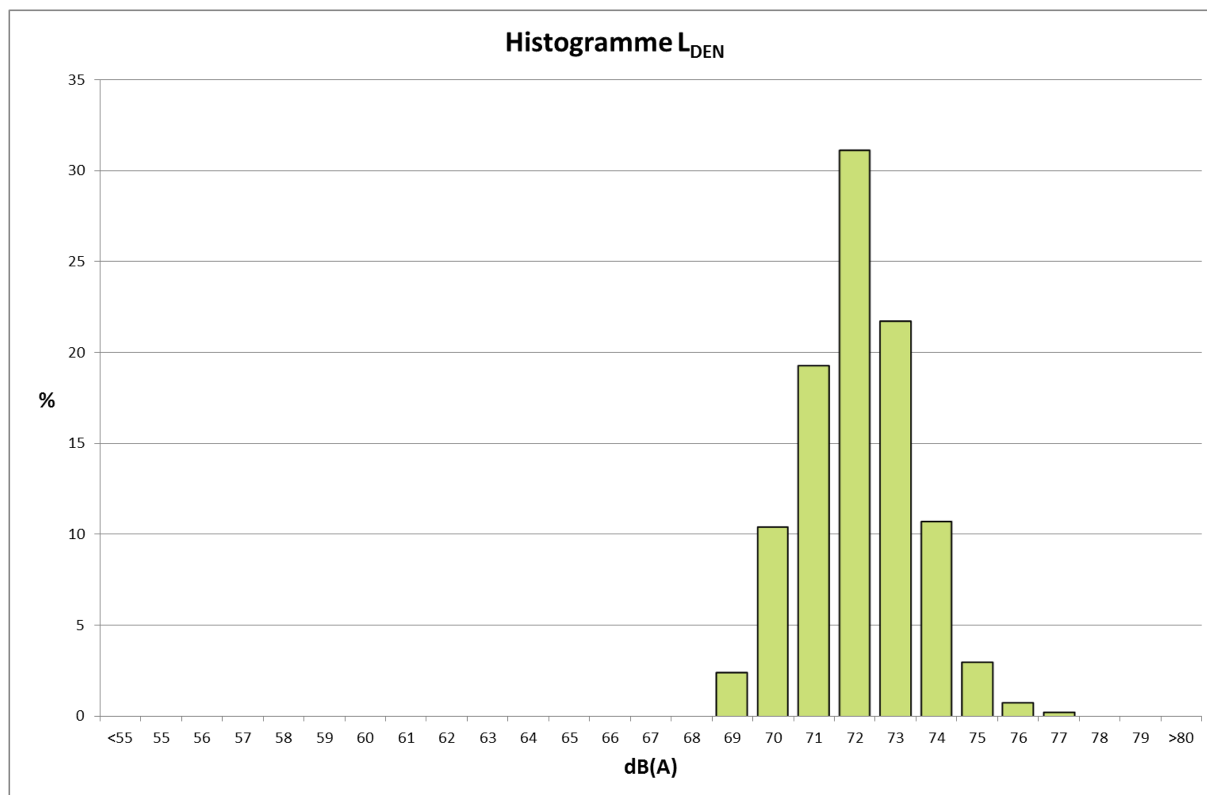



Histogramme $L_{soirée}$
30
25
20
%
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)

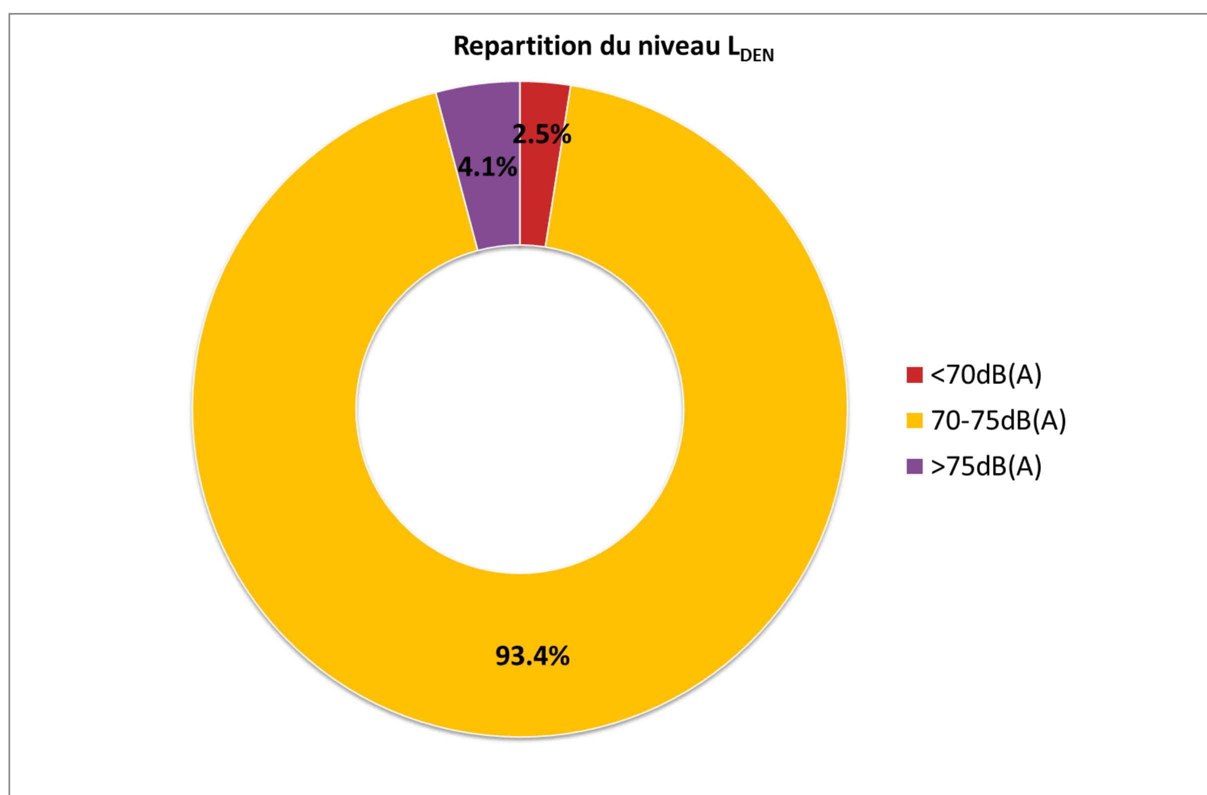

Repartition du niveau $L_{soirée}$
22.9%
77.1%
<65dB(A)
65-70dB(A)
>70dB(A)


Histogramme L_{nuit}
%
30
25
20
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau L_{nuit}
24.4%
75.6%
<60dB(A)
60-65dB(A)
>65dB(A)



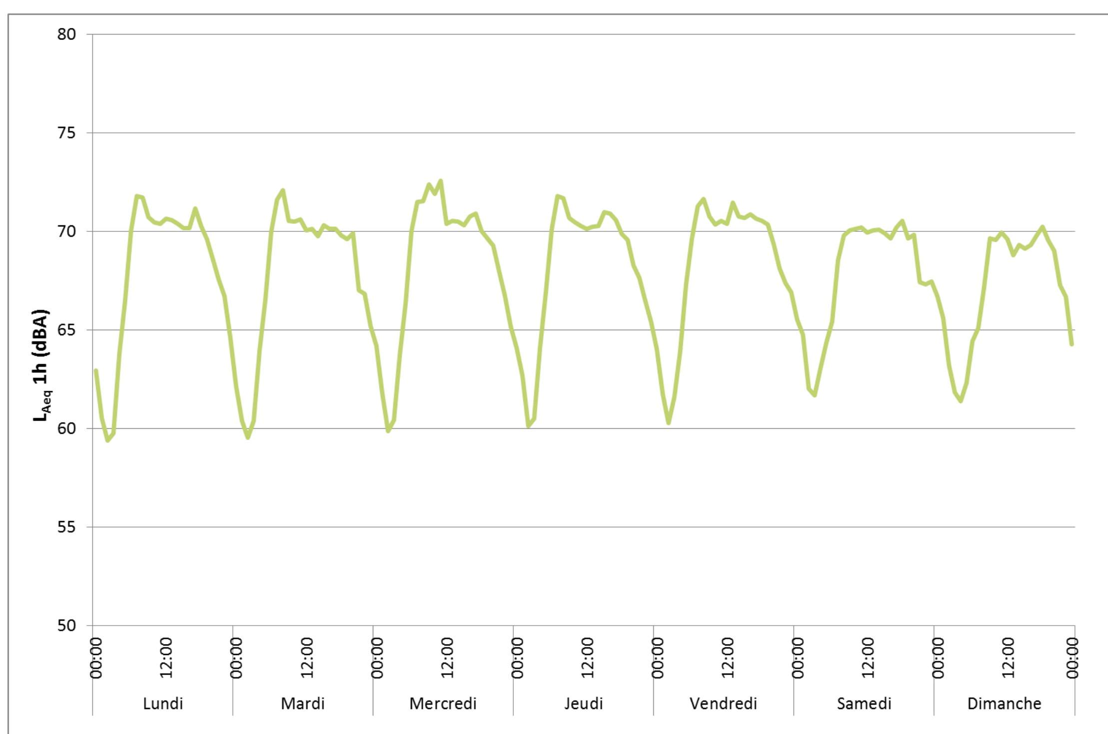
Histogramme L_{DEN}
35
30
25
20
%
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)



Repartition du niveau L_{DEN}
2.5%
4.1%
93.4%
<70dB(A)
70-75dB(A)
>75dB(A)

- **Une semaine type à l'Avenue du Vercors à Fontaine**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une semaine « type ». Cette semaine a été recomposée à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Cette semaine est donc virtuelle.



Les indicateurs pour les périodes réglementaires pour la « semaine type » sont rassemblés dans le tableau ci-dessous

	L_{jour}	$L_{soirée}$	L_{nuit}	L_{DEN}
lundi	71	69	64	**73**
mardi	71	69	64	**73**
mercredi	71	69	64	**73**
jeudi	71	69	64	**73**
vendredi	71	70	65	**73**
samedi	70	70	65	**73**
dimanche	69	69	64	**72**

Commentaires :

- Les niveaux sonores varient peu au long de la semaine.
- Faible différence entre les niveaux moyens le jour et la soirée.
- Le L_{DEN} est supérieur à la limite de 68 dB(A) (zone de bruit critique) tout au long de la semaine.
- Le L_{nuit} est supérieur à la limite de 62 dB(A) (zone de bruit critique) tout au long de la semaine.

En semaine :

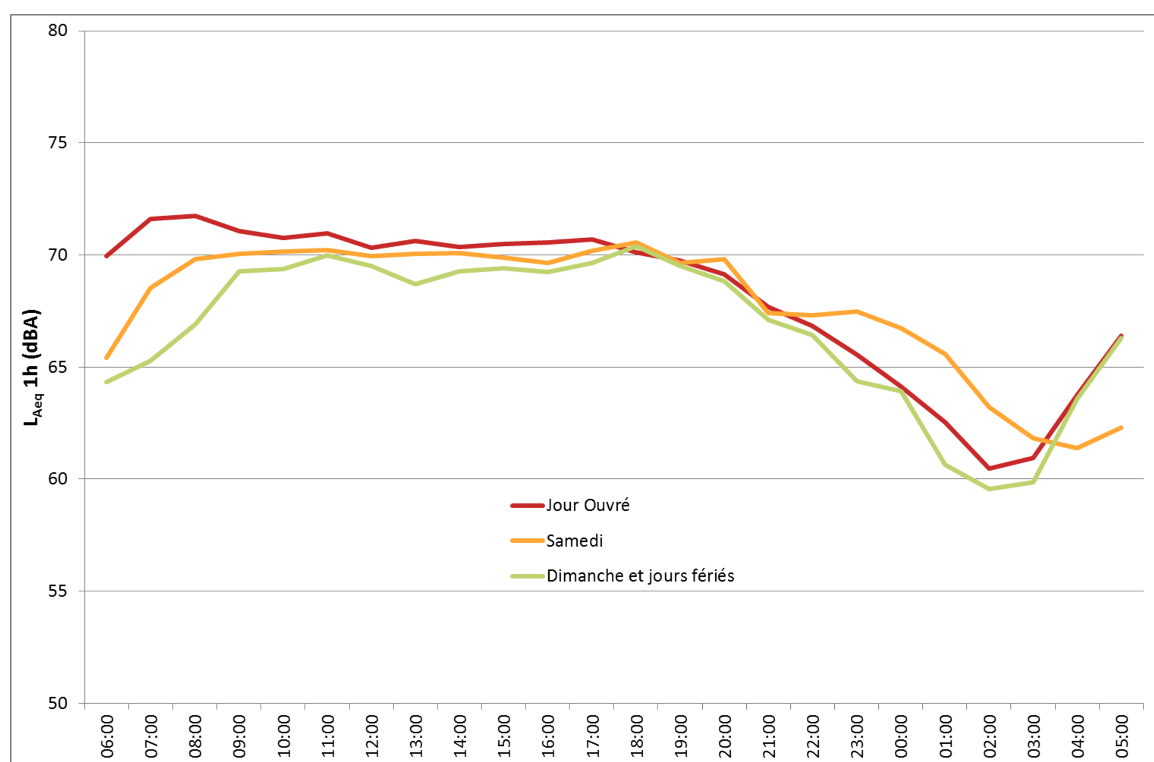
- Une heure de pointe du matin qui émerge entre 7h et 9h.
- Le niveau sonore diminue à partir de 19h en soirée pour atteindre un minimum entre 2h et 4h.
- Les niveaux sont légèrement plus forts le mercredi vers 10h du matin.

En week-end :

- le samedi, les niveaux moyens sont similaires à ceux en semaine, l'heure de pointe du matin se distingue de manière plus discrète.
- les niveaux sonores moyens les plus bas de la semaine apparaissent le dimanche.
- le dimanche, deux heures de pointes se distinguent autour de 11h et 18h.

- **Une journée type à l'Avenue du Vercors à Fontaine**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une journée « type ». On distingue les jours ouvrés des samedis et dimanches/fériés. Ces journées sont recomposées à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Ces journées sont donc virtuelles.



- Le matin, sur la plage 6h à 9h, la courbe « Jour Ouvré » est celle qui présente les valeurs les plus élevées.
- Entre 10h et 21h, les courbes « Jour Ouvré » et « Samedi » restent très proches l'une de l'autre.
- Pour la période allant de 21h à 3h la courbe « Samedi » montre des niveaux plus importants.

3.3. Avenue de l'Hospice à La Tronche

- **L'emplacement de la balise**

Sur la commune de La Tronche, une balise sonométrique enregistre le niveau sonore en continu depuis novembre 2013. Elle est fixée sur un poteau au niveau du carrefour où convergent la D590, le Quai Yermoloff, le Chemin Fortuné Ferrini et l'Avenue de l'Hospice. Le tissu urbain de l'entourage est dit « ouvert », les bâtiments sont espacés les uns des autres. L'entrée de l'hôpital est à une distance de 40 mètres de la balise, et les bâtiments d'habitations les plus proches sont à environ 200 mètres de la balise.

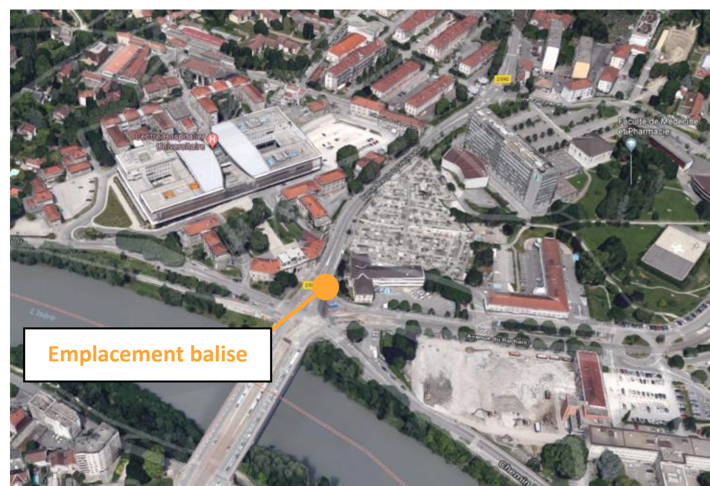


Figure 6 : vue aérienne de l'emplacement de la balise

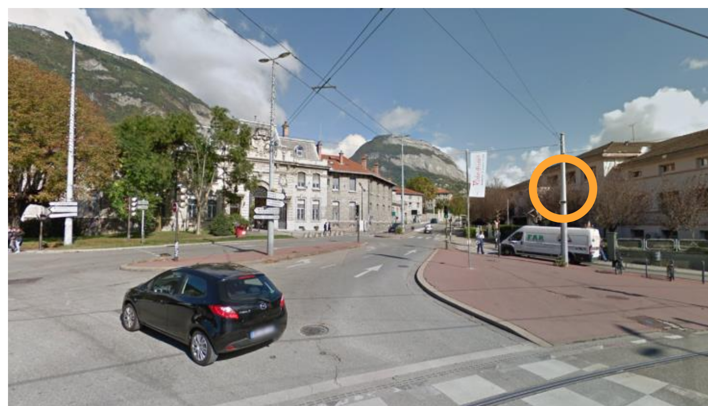


Figure 7 : emplacement de la balise

- **Le paysage sonore autour de la balise**

Au niveau de la balise l'environnement sonore est principalement composé :

Des sources de bruit routier (trafic pulsé par la présence de feux de circulation):

- l'avenue Maquis du Grésivaudan (RD590), qui supporte un trafic routier de 9600 véhicules par jour (TMJA : trafic moyen journalier annuel)
- le pont de l'Ile verte dont le trafic (TMJA) routier est de 13800 véhicules par jour. le quai Yermoloff, dont le trafic (TMJA) routier est de 2000 véhicules par jour
- le chemin Fortuné Ferrini, dont le trafic (TMJA) routier est de 5500 véhicules par jour.
- l'avenue de l'Hospice, dont le trafic (TMJA) routier est de 1200 véhicules par jour

Des transports en commun :

- la ligne de tramway B (la balise est à 15-20 mètres des voies).
- la ligne de bus 13, avec un arrêt situé à proximité de la balise (40-50 mètres)

- **Les niveaux sur l'année**

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit moyens sur la totalité de la période mesurée (juillet à juin), par année.

Indice	2013-2014[1]	2014-2015	2015-2016[2]	2016-2017	2017-2018	2018-2019[3]
L_{jour}	68	69	69	69.5	69.5	69
$L_{soirée}$	67	68	68	69.5	69	69
L_{nuit}	60	60	60	61	62.5	61.5
L_{DEN}	69	70	71	71.5	71.5	71

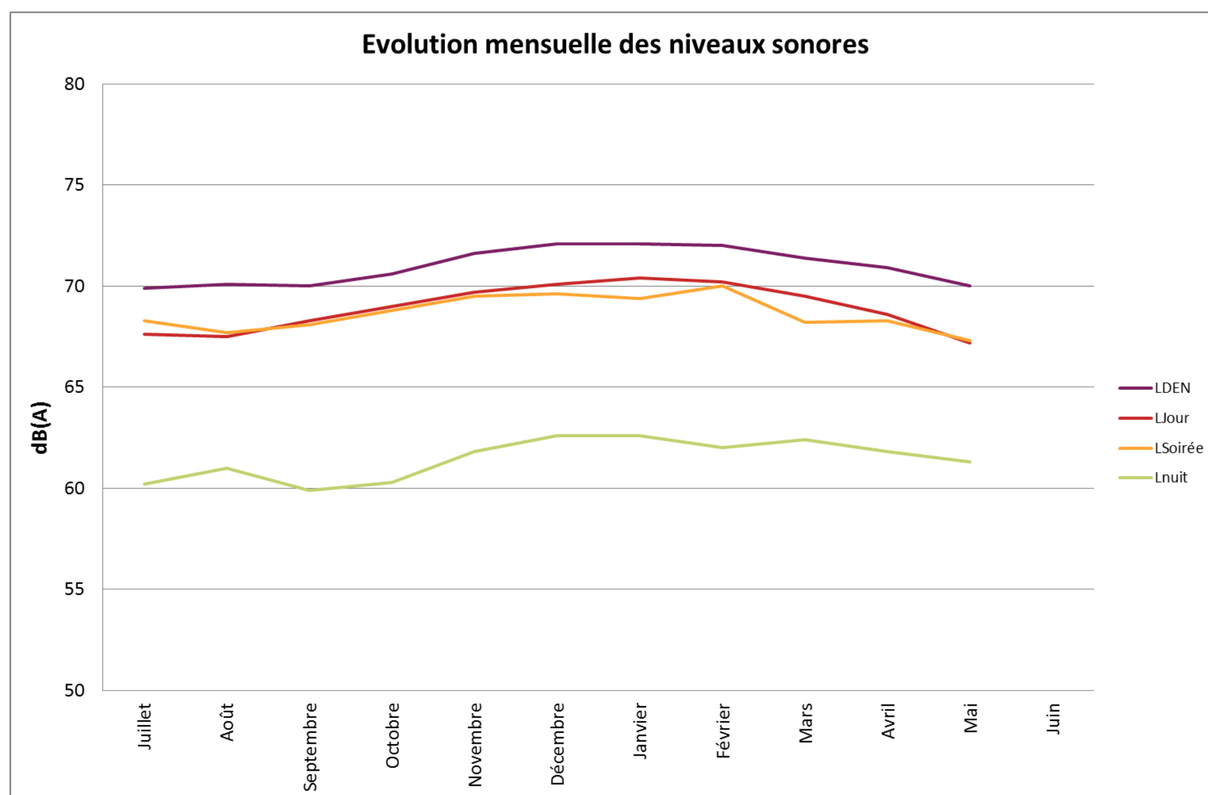
Le L_{DEN} annuel est supérieur à la limite de 68 dB(A) (dépassement de 3 dB).

Le Ln est inférieur à la limite de 62 dB(A)

[1] Données de janvier à juin 2014
[2] Données d'octobre 2015 à juin 2016
[3] Données de juillet 2018 à mai 2019

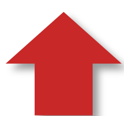
- **Les niveaux mois par mois**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores mois après mois entre juillet 2018 et mai 2019.



- **Les records de l'année**

Mois le **plus** et le **moins** bruyant …



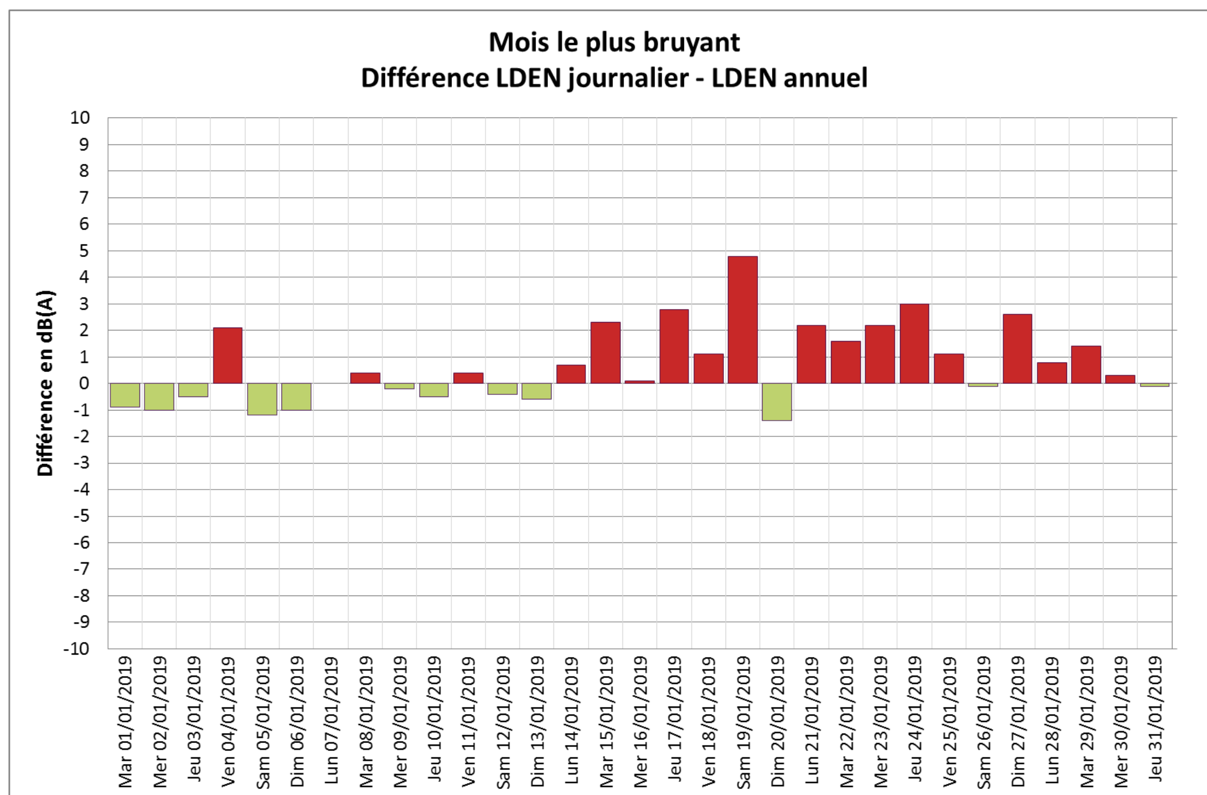
Janvier 2019
(L_{DEN} = 72 dBA)

Le mois de janvier 2019 a été le plus bruyant de l'année, avec un L_{DEN} mensuel de 72 dB(A).

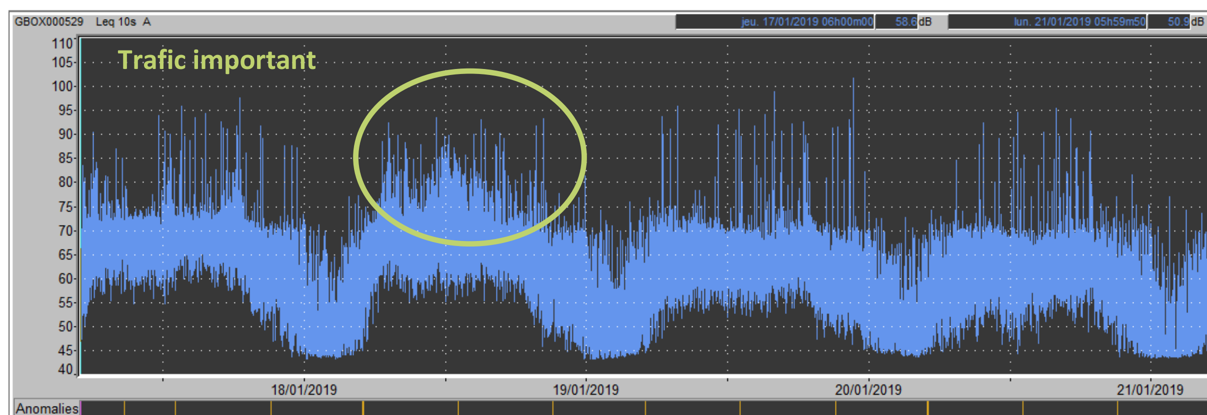


Juillet 2018
(L_{DEN} = 70 dBA)

Le mois de juillet 2018 est celui qui connaît les niveaux le moins élevés.



Le vendredi 19 janvier, les valeurs sont 5 dB(A) supérieures à la valeur moyenne annuelle. Ceci peut être dû à un trafic plus important sur cette période.



Journée la **plus** et la **moins** bruyante ...

en semaine...



Vendredi 21 décembre 2018
(L_{jour} = 73.5 dBA)



Lundi 30 juillet 2018
(L_{jour} = 65.5 dBA)

en weekend et jours fériés...



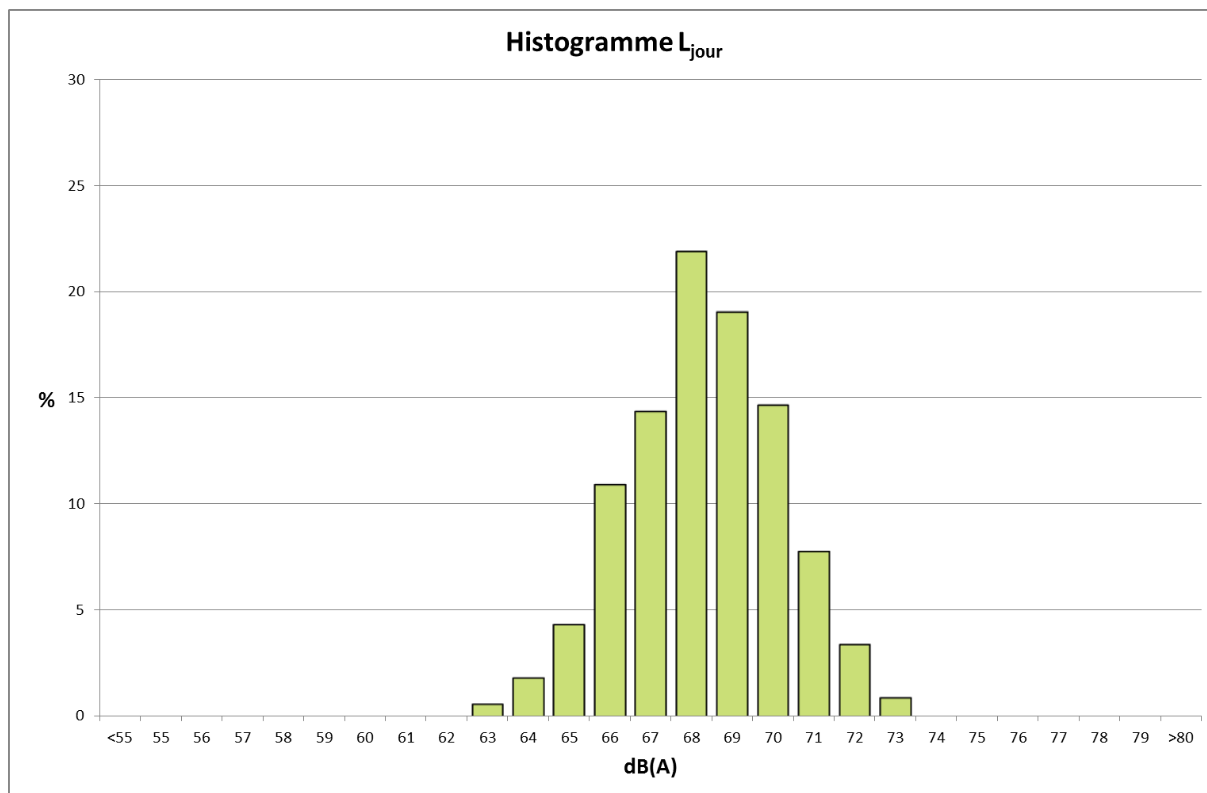
Dimanche 17 mars 2019
(L_{jour} = 73.5 dBA)

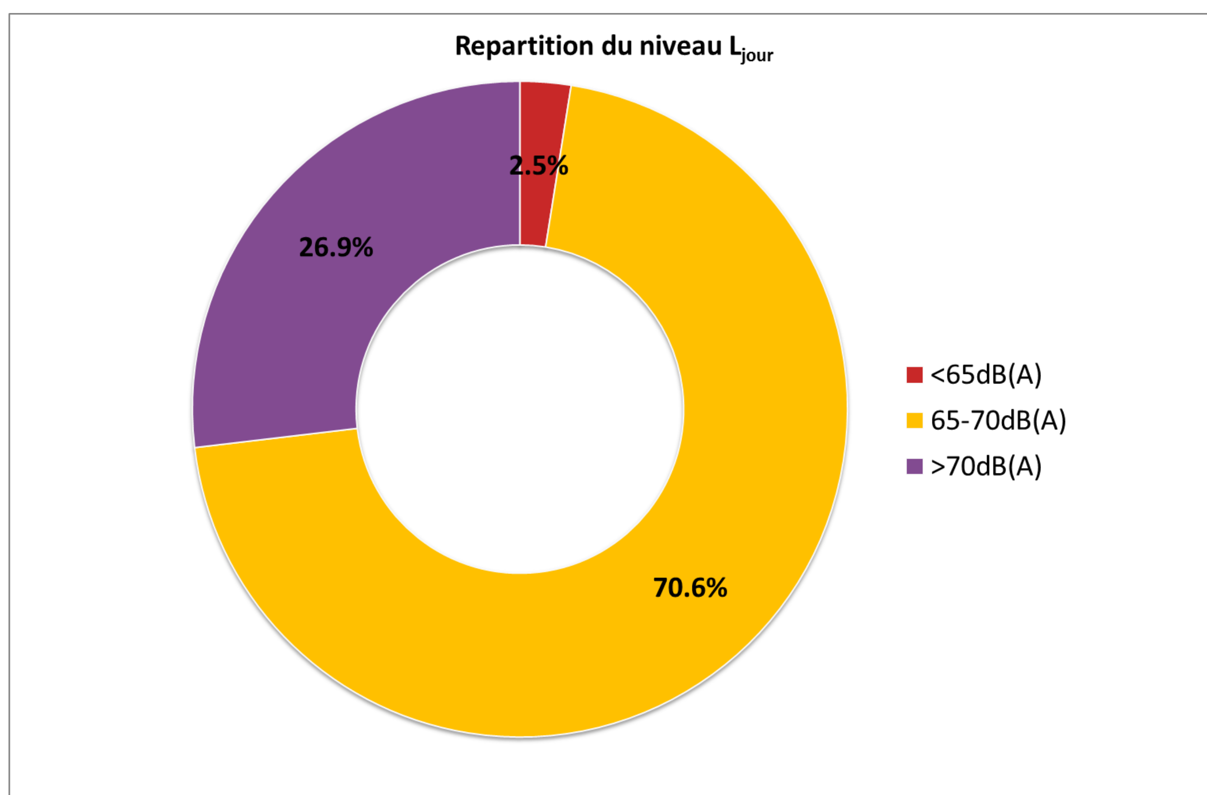


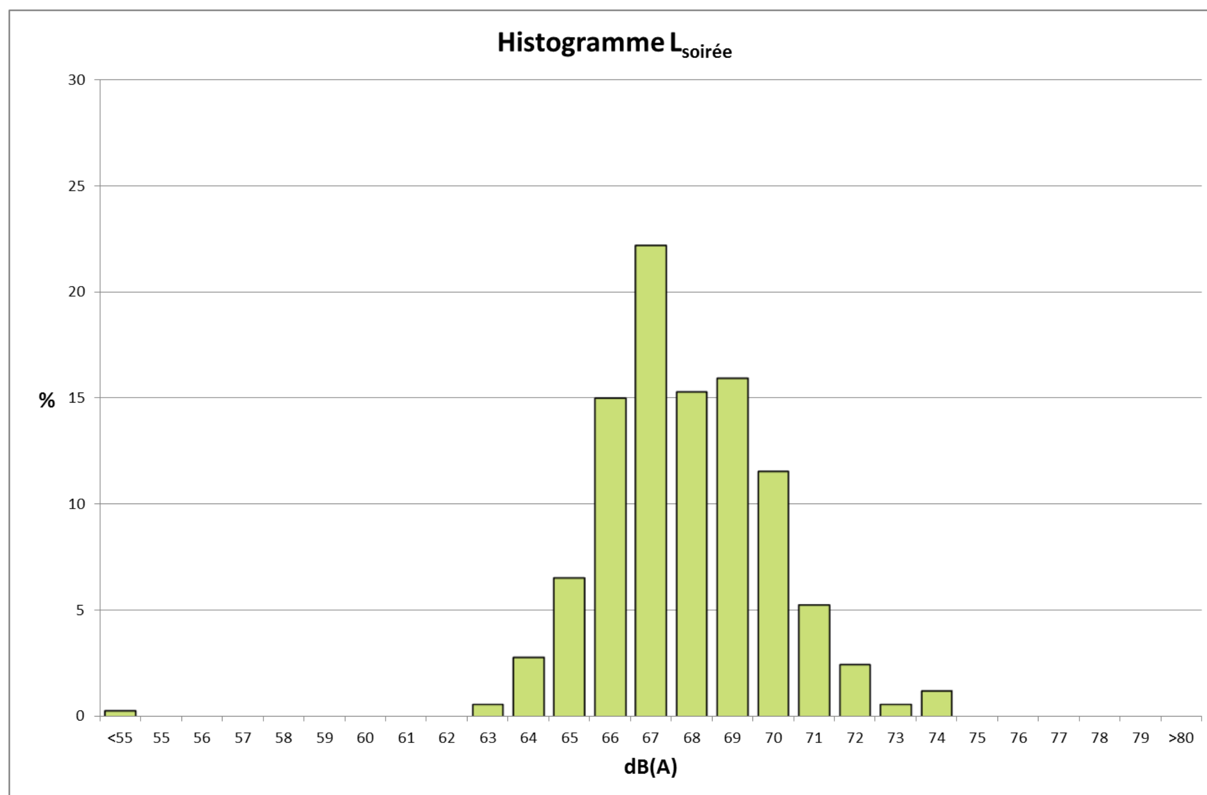
Dimanche 23 septembre 2018
(L_{jour} = 63.5 dBA)

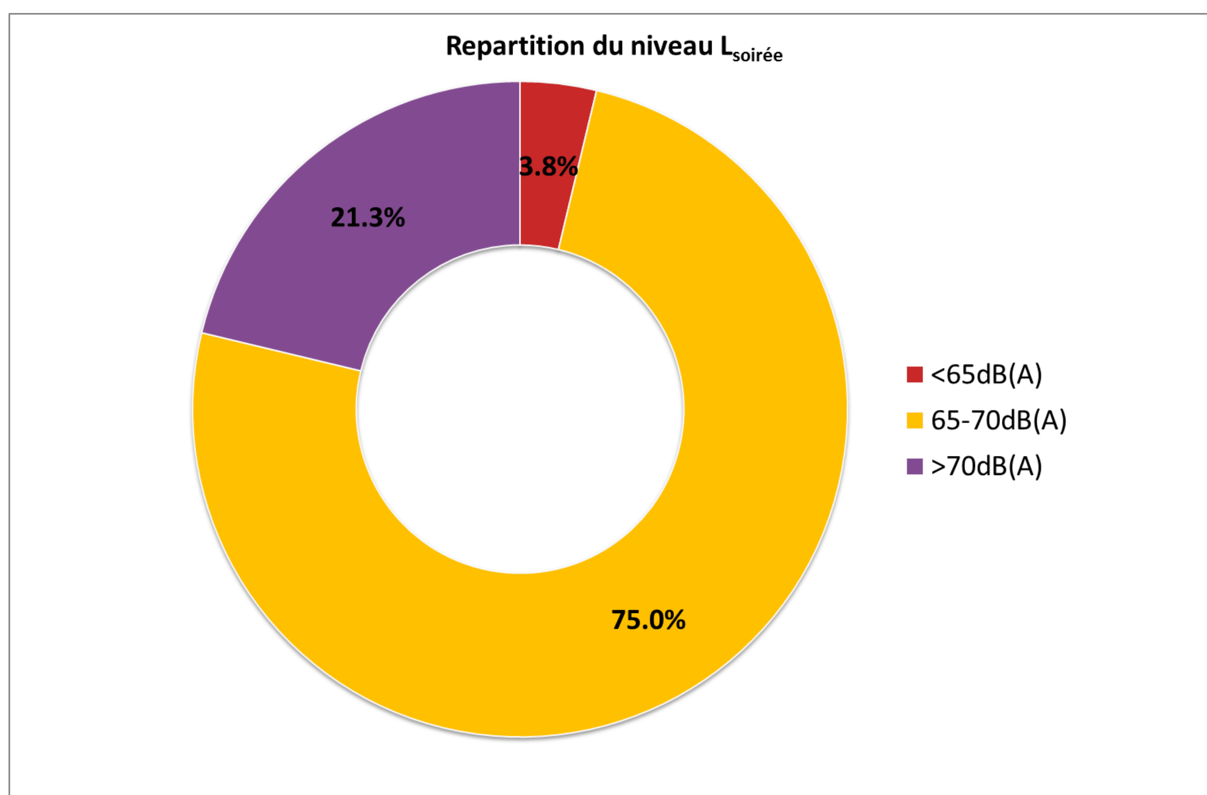
- **Répartition des niveaux sonores par périodes règlementaires**

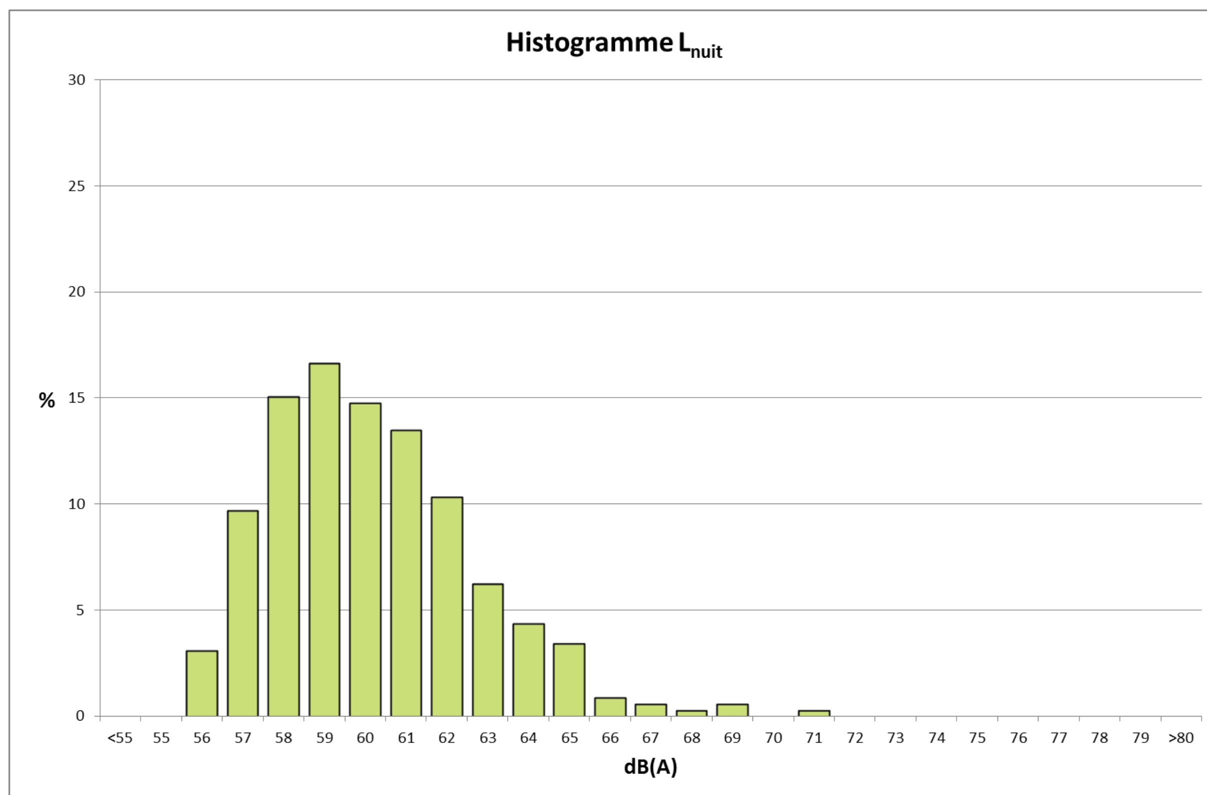
Les histogrammes renseignent sur la répartition des niveaux sonores mesurés sur les périodes de jour (06h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-06h), ainsi que le L_{DEN}.

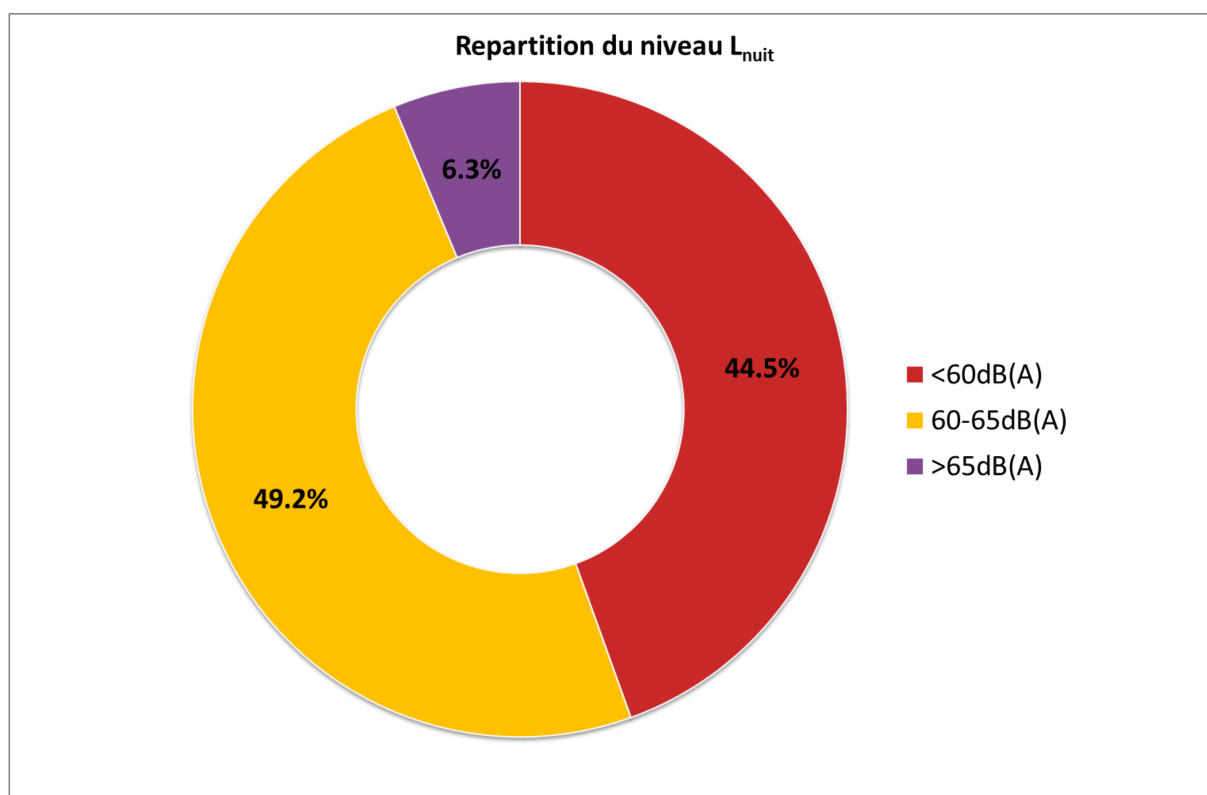


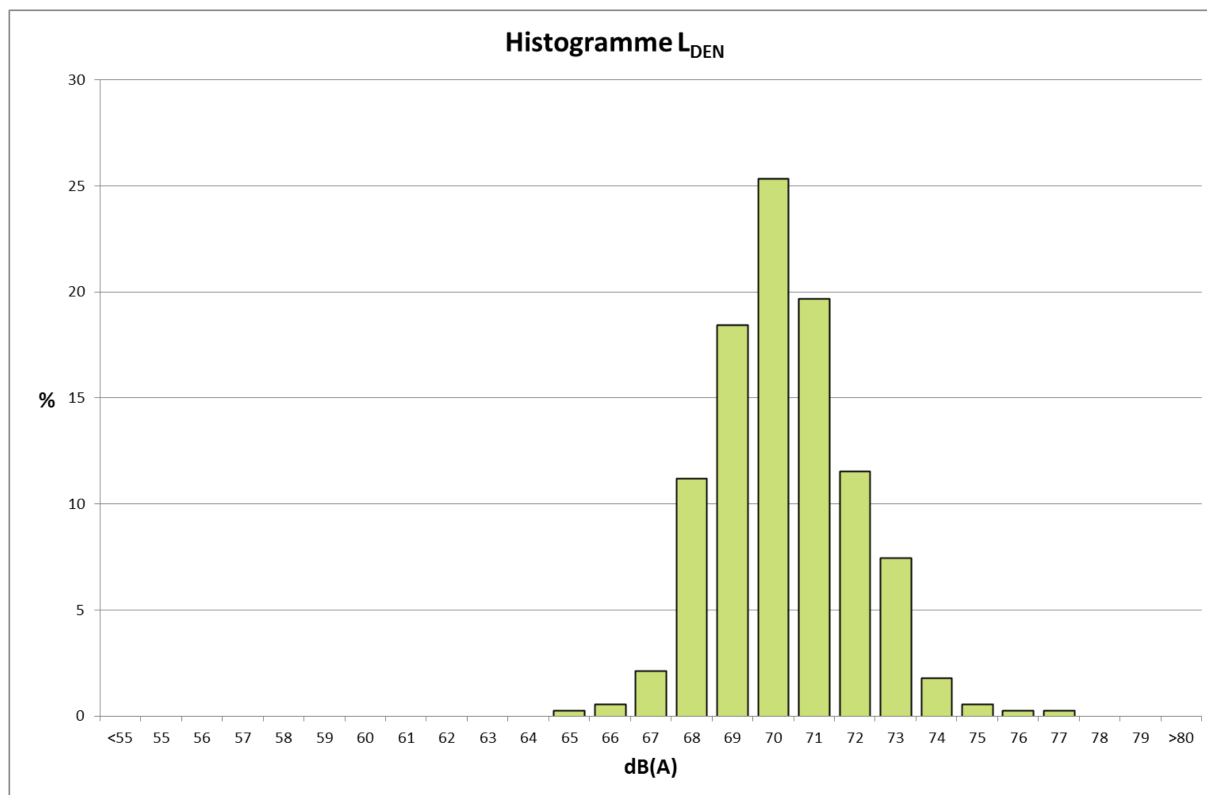



Histogramme $L_{soirée}$
30
25
20
%
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)

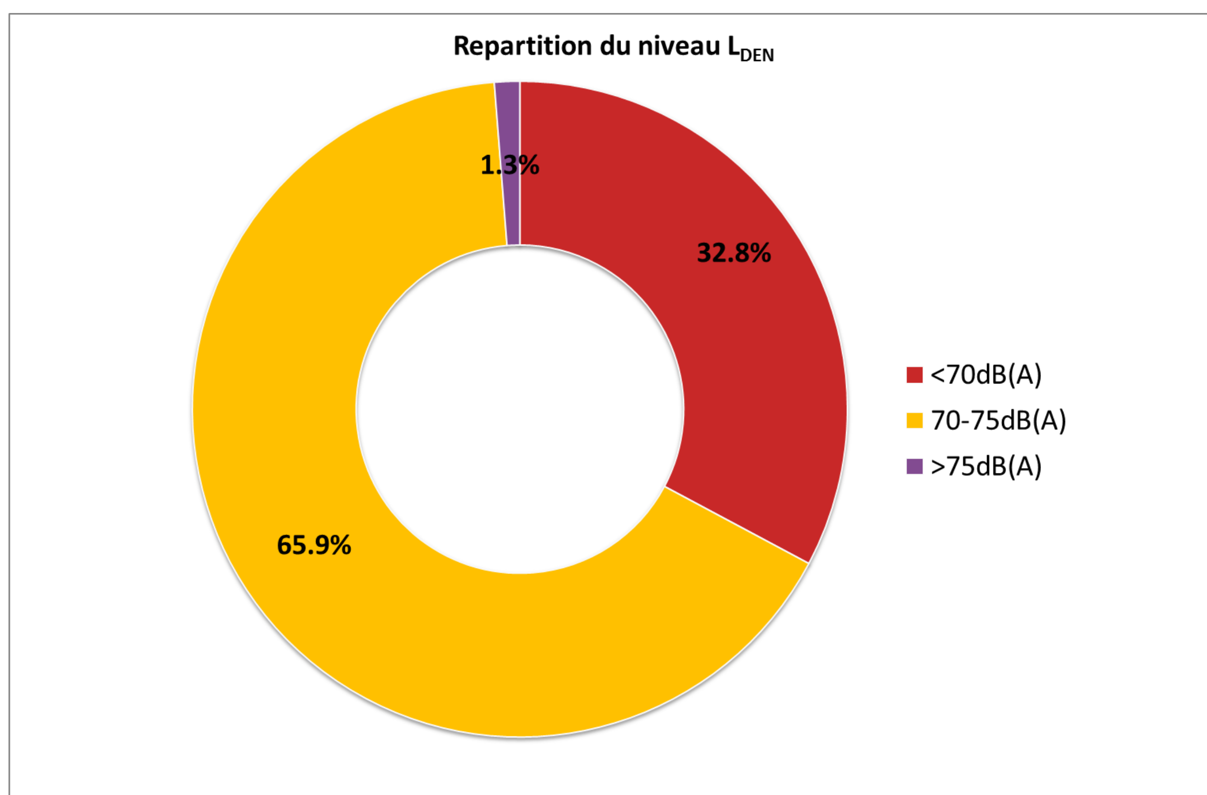

Repartition du niveau $L_{soirée}$
3.8%
21.3%
75.0%
<65dB(A)
65-70dB(A)
>70dB(A)


Histogramme L_{nuit}
30
25
20
%
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau L_{nuit}
6.3%
44.5%
49.2%
<60dB(A)
60-65dB(A)
>65dB(A)



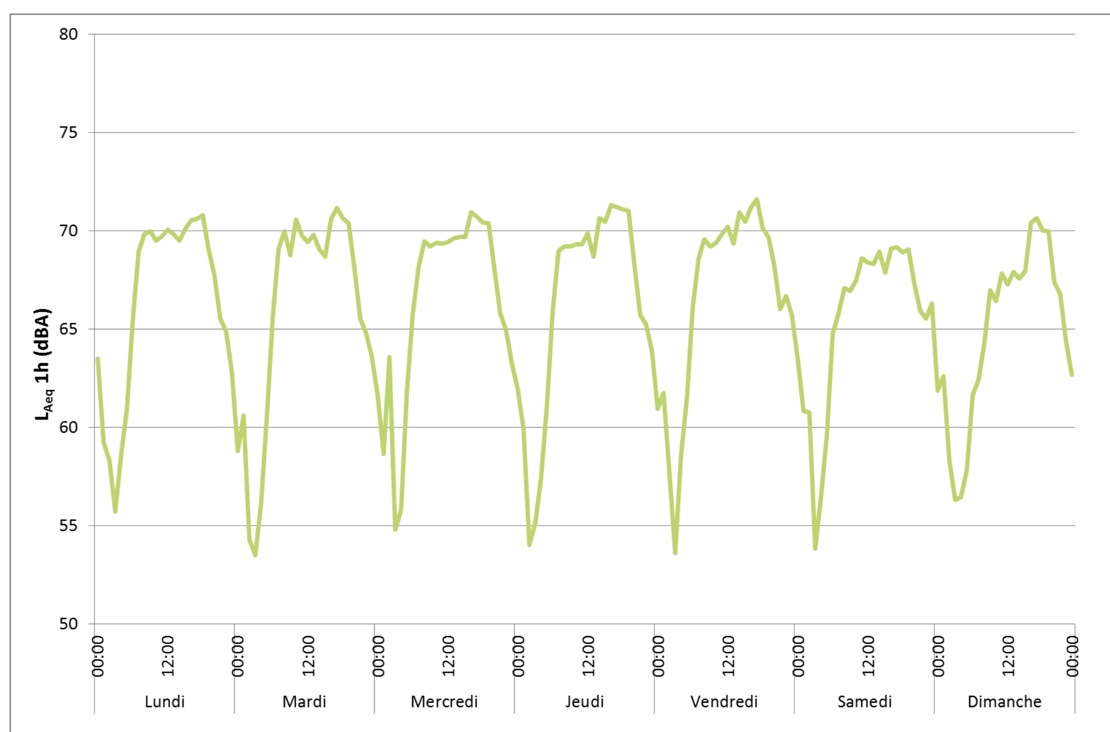
Histogramme L_{DEN}
30
25
20
15
10
5
0
%
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)



Repartition du niveau L_{DEN}
1.3%
32.8%
65.9%
<70dB(A)
70-75dB(A)
>75dB(A)

- **Une semaine type à l'Avenue de l'Hospice à La Tronche**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une semaine « type ». Cette semaine a été recomposée à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Cette semaine est donc virtuelle.



Les indicateurs pour les périodes réglementaires pour la « semaine type » sont rassemblés dans le tableau ci-dessous

	L_{jour}	$L_{soirée}$	L_{nuit}	L_{DEN}
lundi	70	69	60	**71**
mardi	70	69	62	**71**
mercredi	69	69	61	**71**
jeudi	70	70	62	**72**
vendredi	70	69	63	**72**
samedi	68	68	62	**71**
dimanche	67	69	61	**71**

- Faible différence entre les niveaux L_{DEN} en semaine et le weekend.
- Faible différence entre les niveaux moyens le jour et la soirée.
- Les niveaux en journée et soirée sont plus faibles le weekend.
- Le L_{DEN} est supérieur à la limite de 68 dB(A) (zone de bruit critique) tout au long de la semaine.
- Le L_{nuit} dépasse la limite de 62 dB(A) (zone de bruit critique) uniquement le vendredi.

- **Une journée type à l'Avenue de l'Hospice à La Tronche**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une journée « type ». On distingue les jours ouvrés des samedis et dimanches/fériés. Ces journées sont recomposées à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Ces journées sont donc virtuelles.



- En journée et en début de soirée (sur la plage 6h à 20h) la courbe « Jour Ouvré » est celle qui présente des valeurs plus élevées.
- Peu de différence des niveaux de nuit entre les différentes courbes

3.4. Pont de Claix - Mairie

- **L'emplacement de la balise**

Sur la commune de Pont de Claix, une balise sonométrique a enregistrée le niveau sonore en continu de novembre 2013 à mai 2017. La balise qui avait été déposée, a été remise en place le 15 avril 2019. Elle est fixée sur le balcon de la mairie, donnant sur la place du 8 mai 1945.



Figure 8: Emplacement de la balise



Figure 9: Vue aérienne de la balise

- **Le paysage sonore autour de la balise**

La commune de Pont de Claix se situe au sud de Grenoble. Sa situation géographique (entre les massifs du Vercors et de Belledonne) a contraint son développement autour de son axe principal, le cours Saint-André. La mairie se trouve également sur le prolongement de cet axe. La rivière du Drac marque une frontière naturelle. Une des particularités de la commune est la présence importante de l'activité industrielle (à l'est de la commune sur la photo), dont la plate-forme chimique qui occupe près d'un tiers du territoire.

La place du 8 mai 1945 est bordée par deux axes majeurs qui sont :

- L’avenue Maréchal Juin (RD1075), qui supporte un trafic routier de 5300 véhicules par jour (TMJA : trafic moyen journalier annuel)
- L’avenue du Marquis de l’Oisans (RD1085A), dont le trafic routier est de 4500 véhicules par jour.

Au niveau de la place du 8 mai 1945, les bâtiments sont anciens, et se présentent sous forme de front bâti en continu, ce qui signifie qu’ils sont accolés les uns aux autres. Cette forme urbaine est nommée front bâti en U, ce qui d’un point de vue acoustique est favorable à la réflexion des ondes sonores, qui se retrouvent « piégées » et n’ont pas la possibilité de se propager au-delà de ce front de bâti. Les bâtiments anciens sont composés de rez-de-chaussée occupés par des commerces, et leur hauteur est de deux à trois étages.



- **Les niveaux sur l’année**

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit moyens sur la totalité de la période mesurée (juillet à juin), par année.

Indice	2013-2014[1]	2014-2015	2015-2016[2]	2016-2017[3]	2017-2018	2018-2019[4]
L_{jour}	64	66	65	66	-	**64.5**
$L_{soirée}$	62	64	65	63.5	-	**64**
L_{nuit}	56	57	58	56	-	**57.5**
L_{DEN}	65	67	67	66.5	-	**67**

Les niveaux observés dans la période avril 2019 à juin 2019 sont proches de ceux de l’année précédente (2016 – 2017).

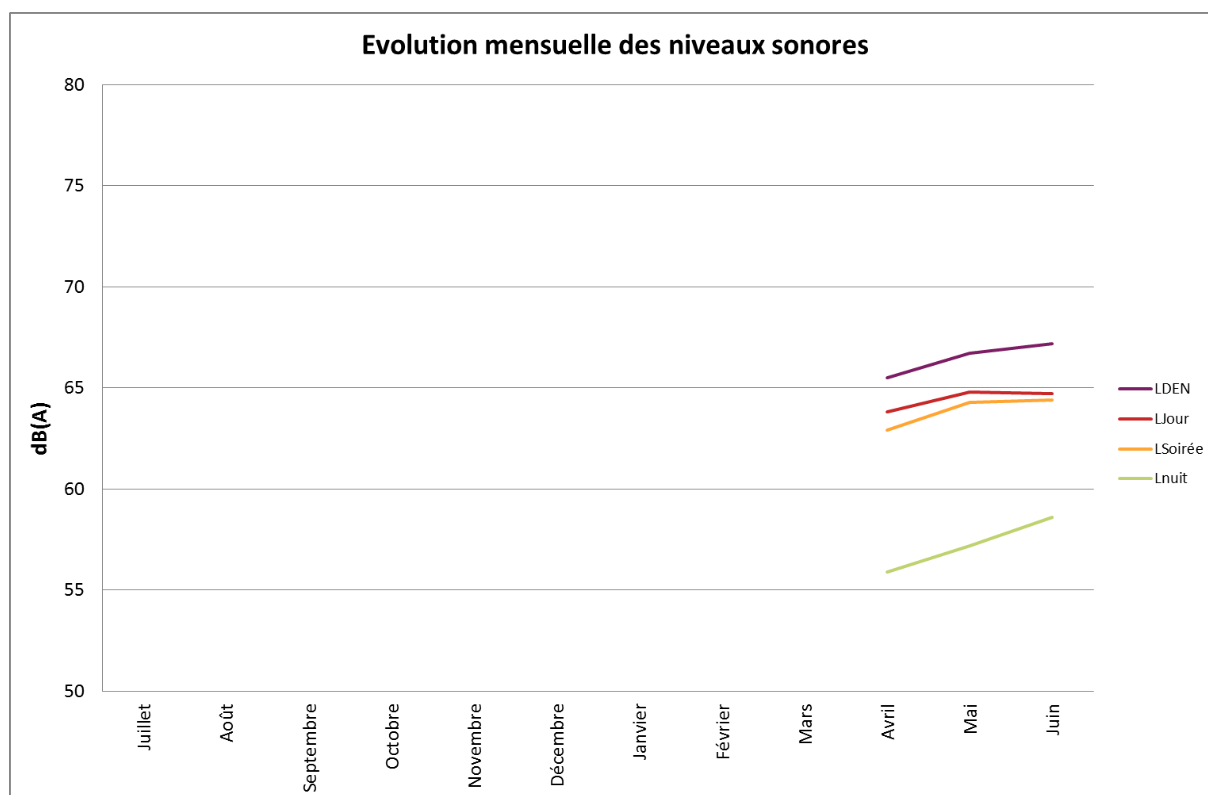
[1] Données de janvier 2014 à juin 2014
[2] Données de juillet 2016 à février 2017
[3] Absence de données en janvier 2016
[4] Données d’avril 2019 à juin 2019

Le L_{DEN} annuel est inférieur à la limite de 68 dB(A)

Le L_{nuit} est inférieur à la limite de 62 dB(A)

- ## Les niveaux mois par mois

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores mois après mois entre avril 2019 et juin 2019.



- ## Les records de l'année

Mois le plus et le moins bruyant …



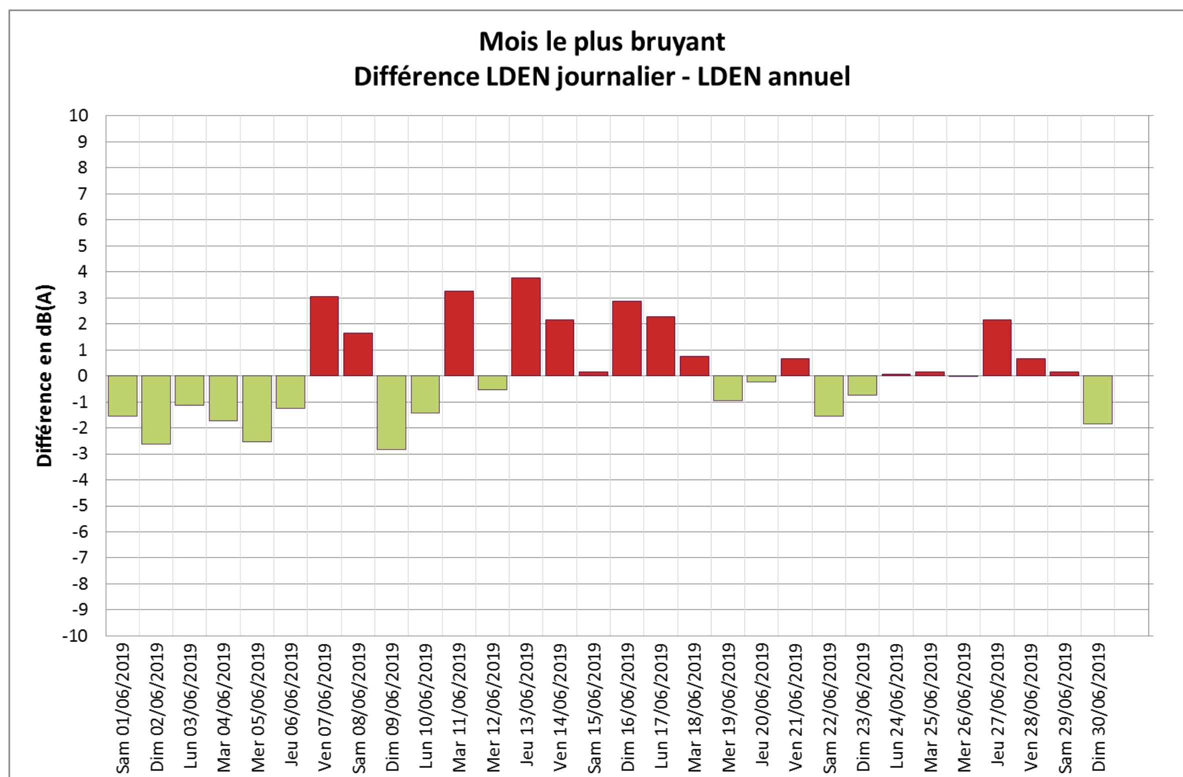
Juin 2019
(L_{DEN} = 67 dBA)

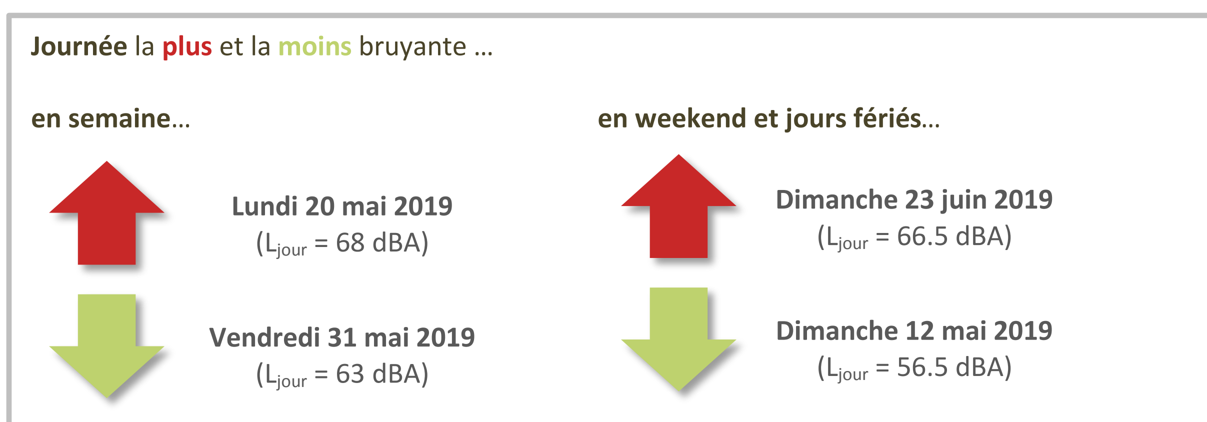
Le mois de juin 2019 a été le plus bruyant de l'année, avec un L_{DEN} mensuel de 67 dB(A).



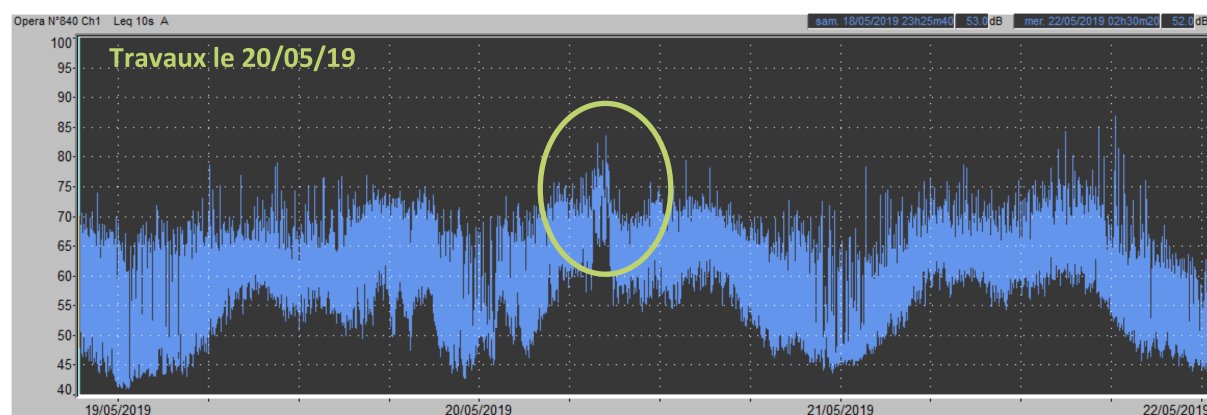
Avril 2019
(L_{DEN} = 65.5 dBA)

Le mois d'avril est celui qui connaît les niveaux les moins élevés.



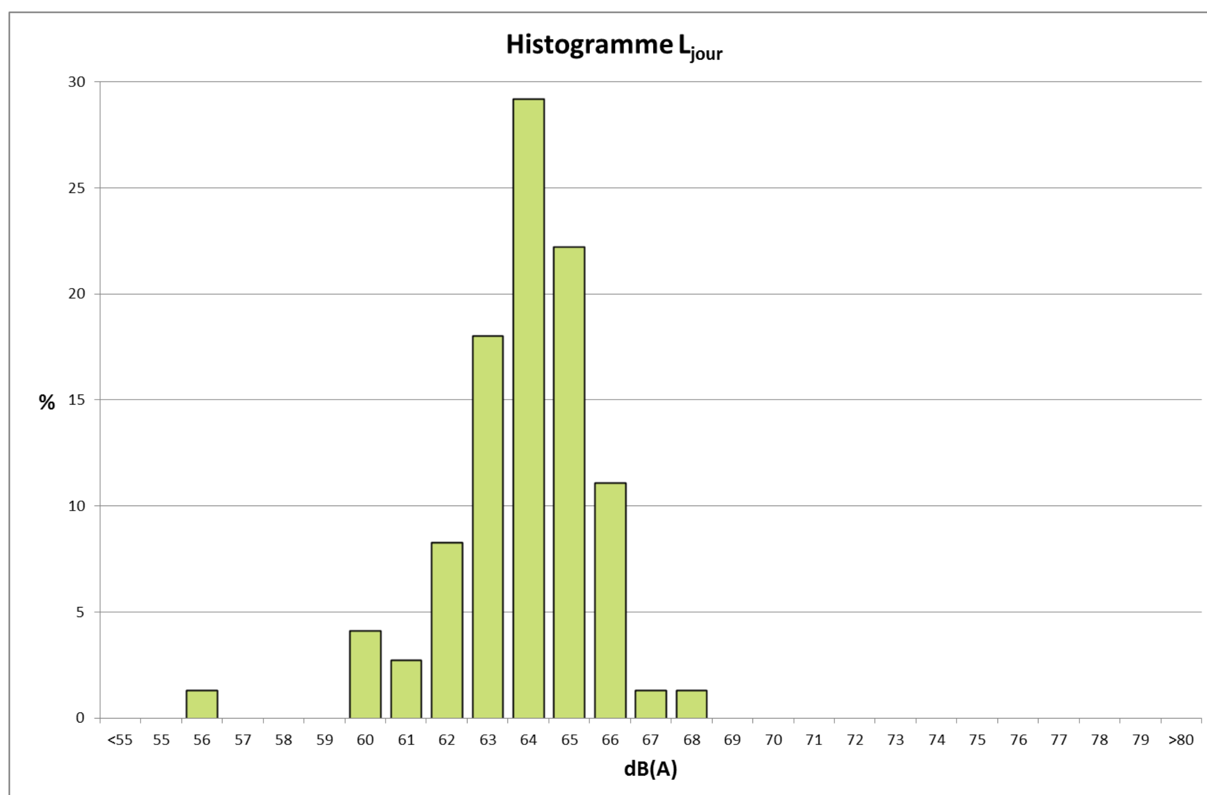


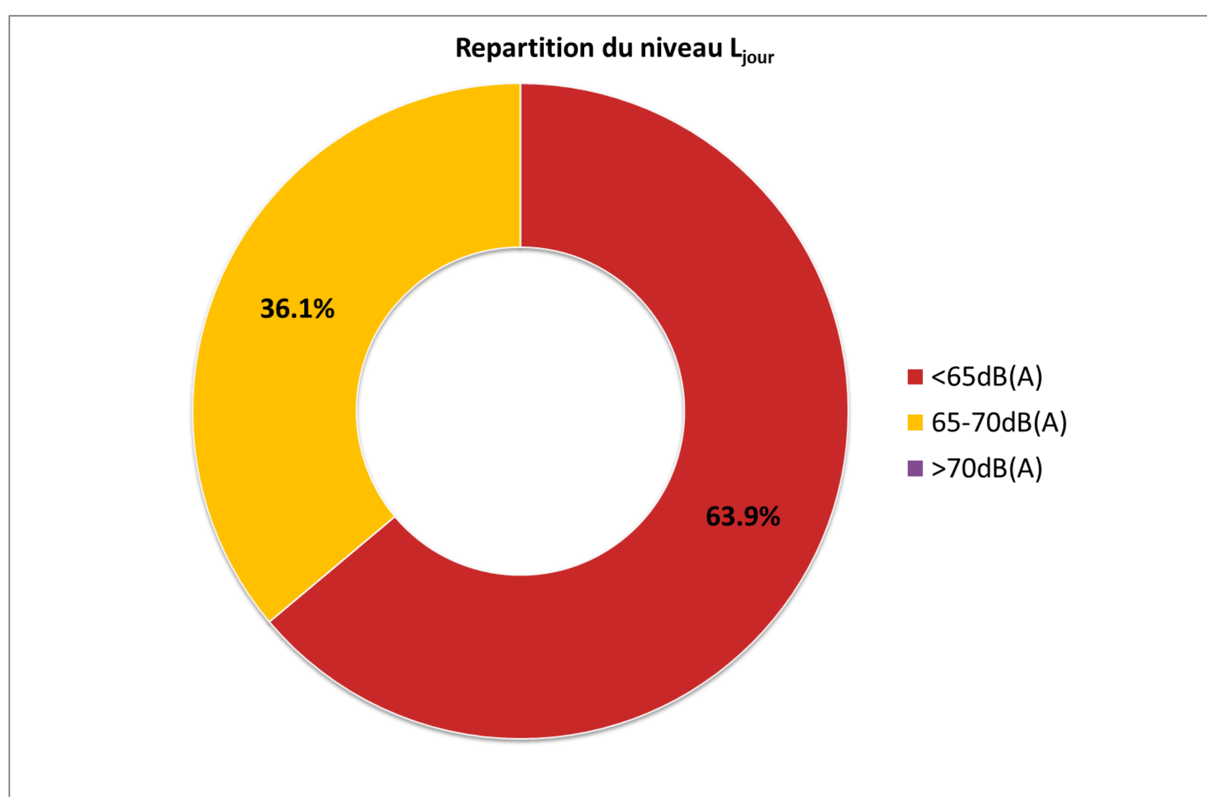
Le niveau élevé observé le lundi 20 mai 2019 pourrait être dû aux travaux sur la place du 8 mai 1945.

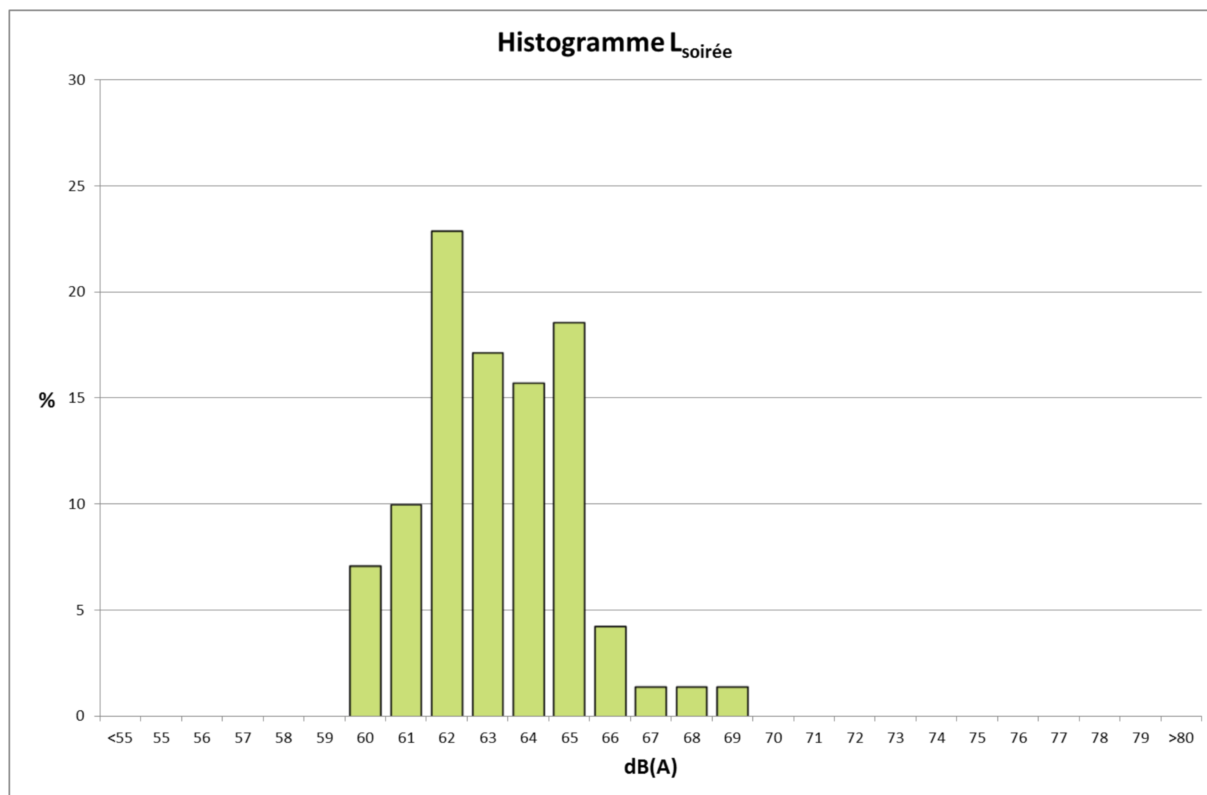


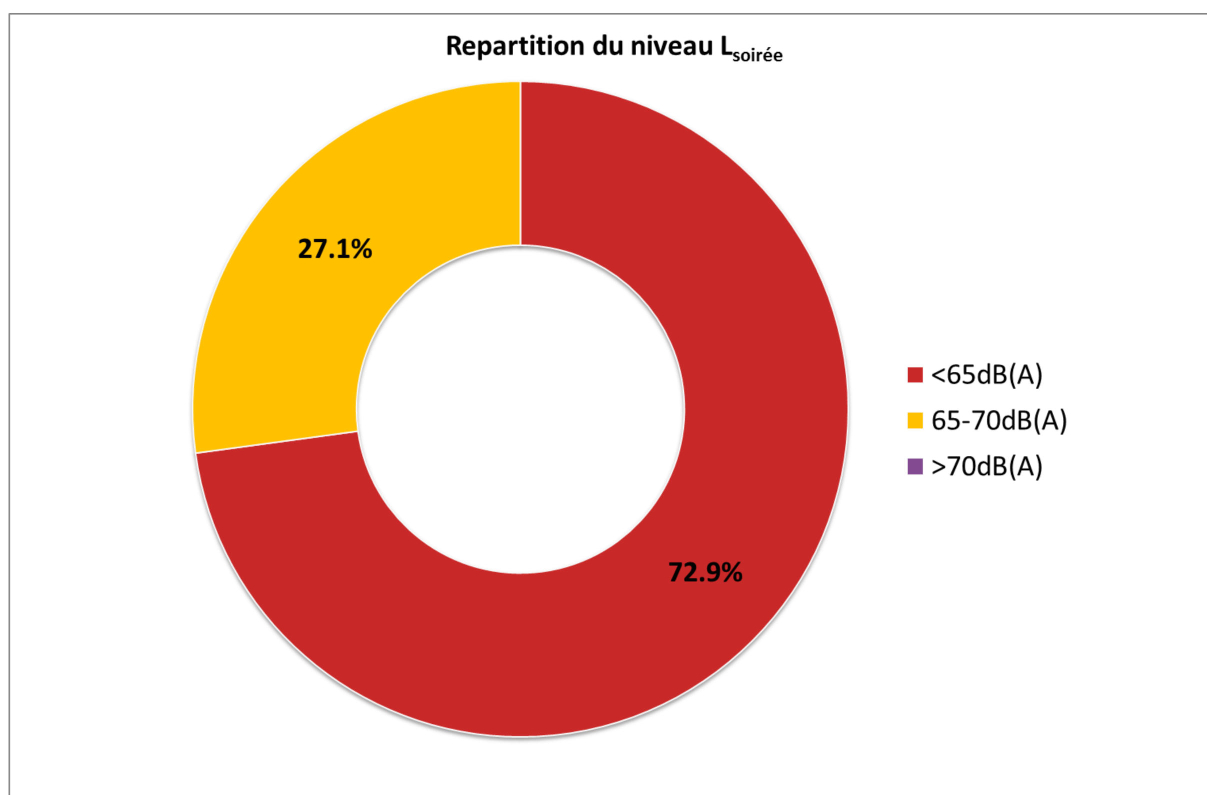
- **Répartition des niveaux sonores par périodes règlementaires**

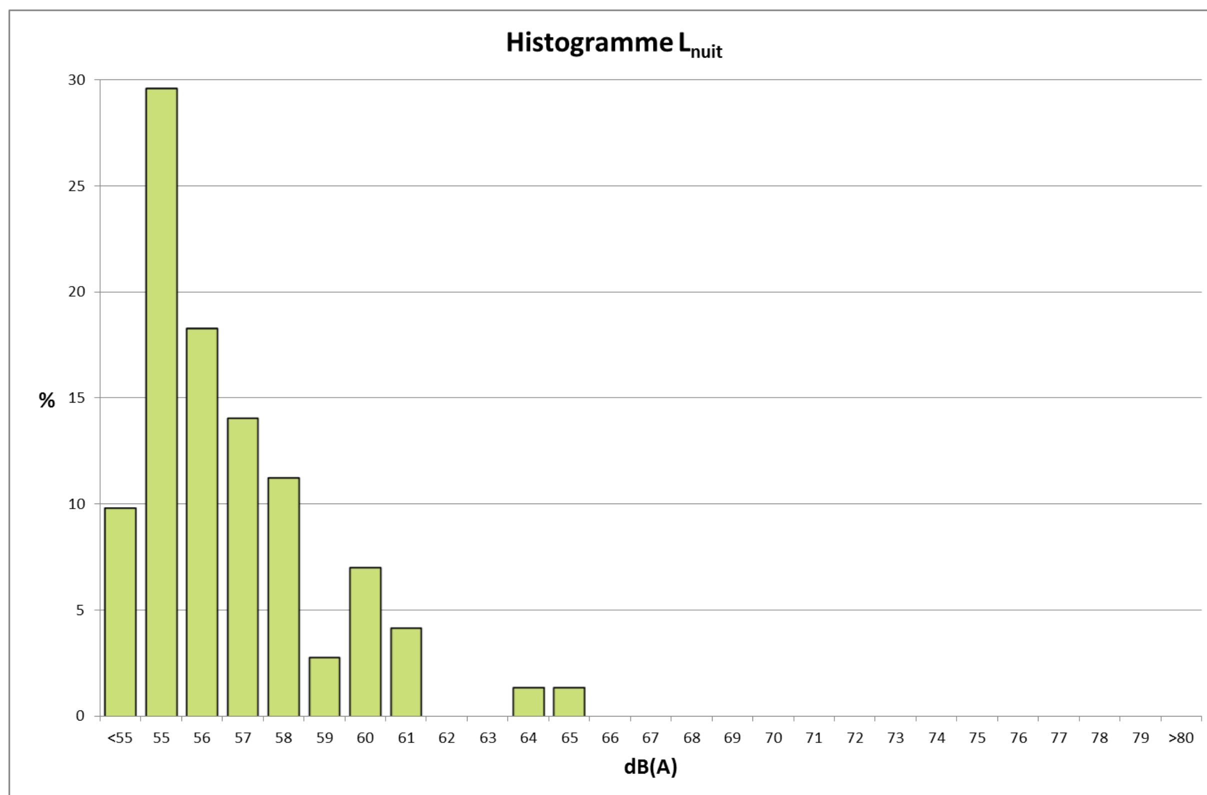
Les histogrammes renseignent sur la répartition des niveaux sonores mesurés sur les périodes de jour (06h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-06h), ainsi que le L_{DEN}.

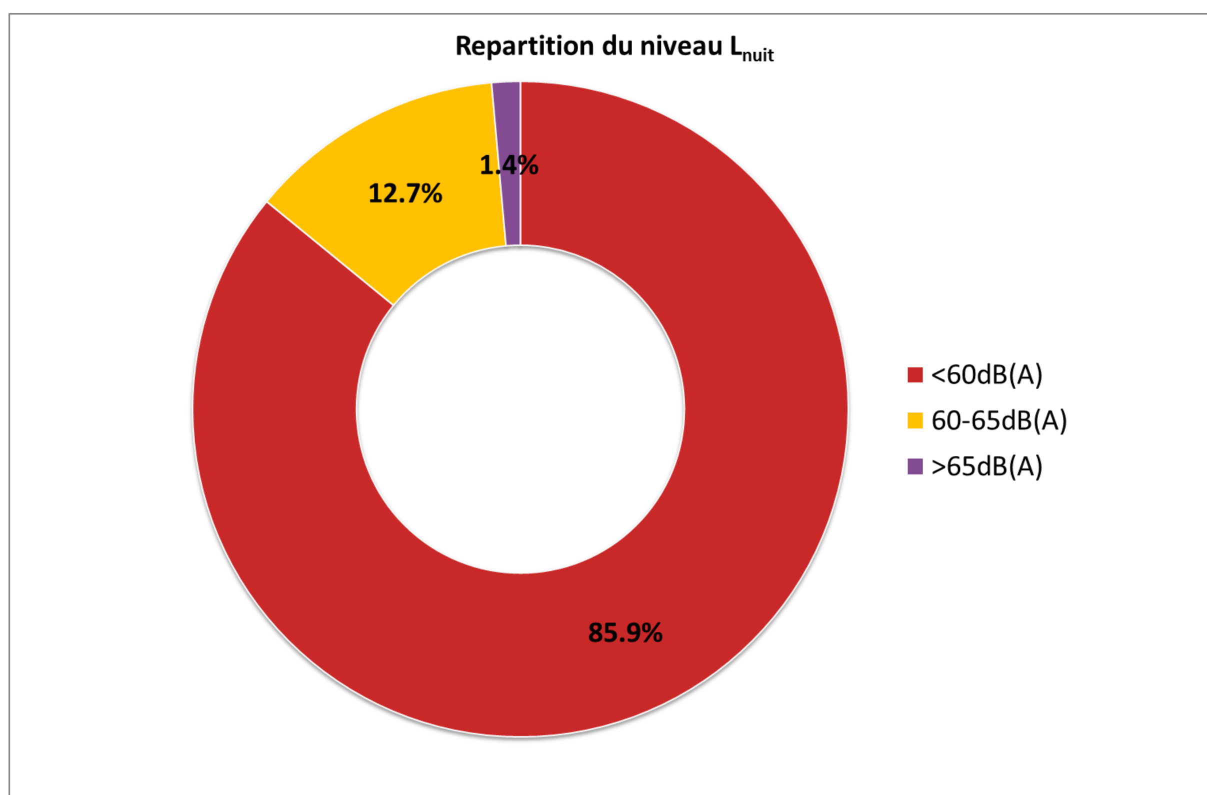


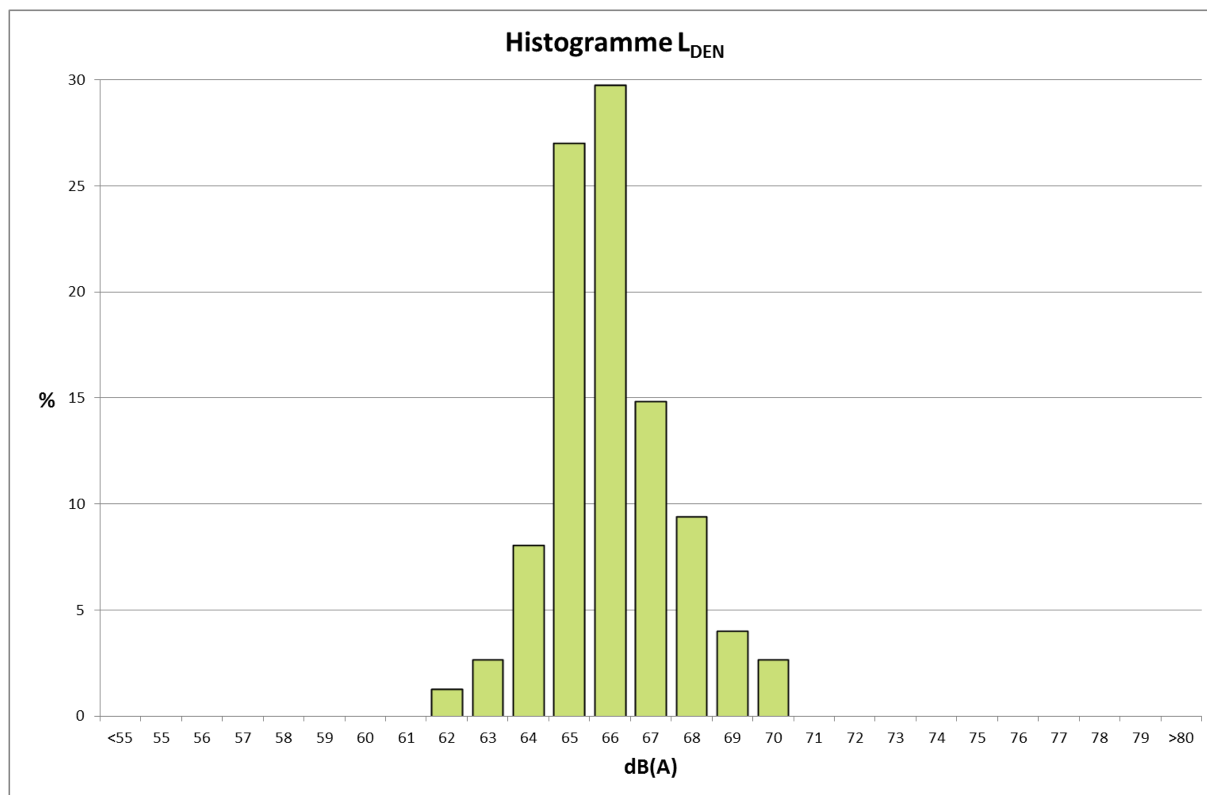


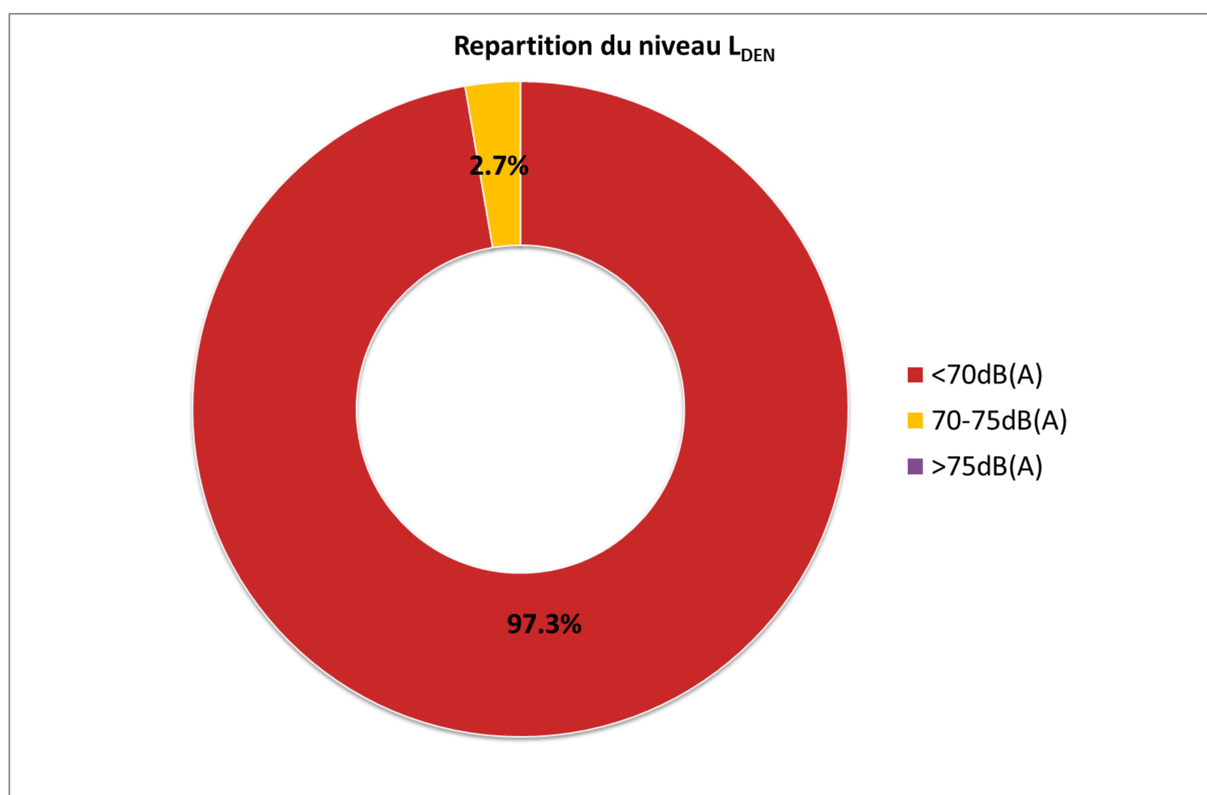

Histogramme $L_{soirée}$
%
30
25
20
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau $L_{soirée}$
27.1%
72.9%
<65dB(A)
65-70dB(A)
>70dB(A)


Histogramme L_{nuit}
30
25
20
15
10
5
0
%
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)

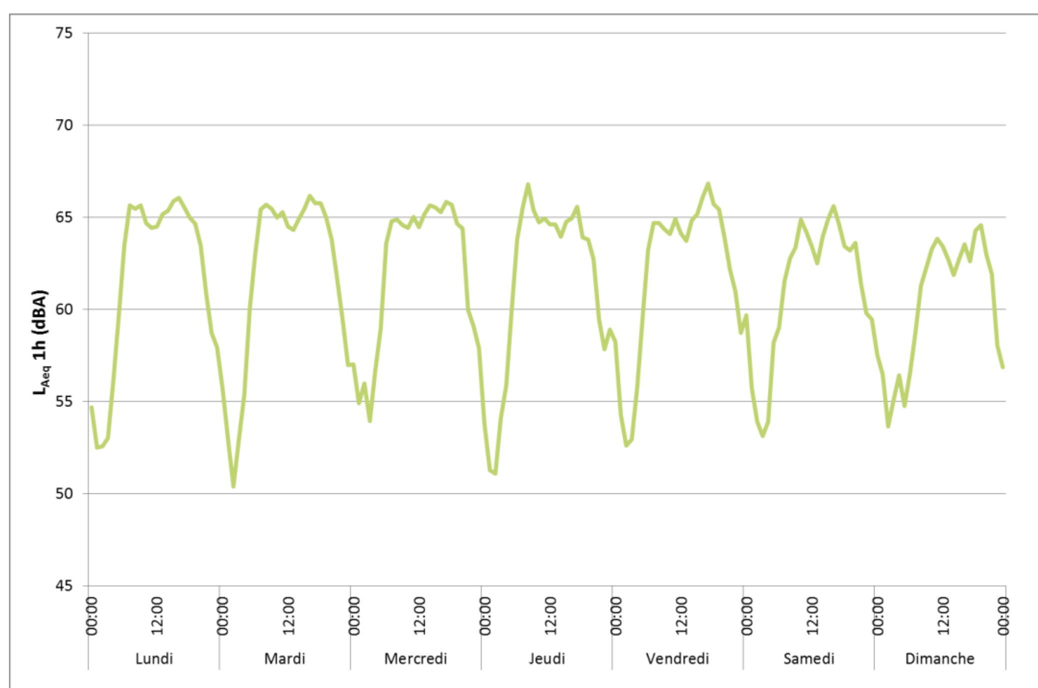

Repartition du niveau L_{nuit}
1.4%
12.7%
85.9%
<60dB(A)
60-65dB(A)
>65dB(A)


Histogramme L_{DEN}
%
30
25
20
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau L_{DEN}
2.7%
97.3%
<70dB(A)
70-75dB(A)
>75dB(A)

- **Une semaine type sur la place**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une semaine « type ». Cette semaine a été recomposée à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Cette semaine est donc virtuelle.



Les indicateurs pour les périodes réglementaires pour la « semaine type » sont rassemblés dans le tableau ci-dessous

	L_{jour}	$L_{soirée}$	L_{nuit}	L_{DEN}
lundi	65	64	57	**66**
mardi	65	64	57	**67**
mercredi	65	64	56	**66**
jeudi	65	63	57	**66**
vendredi	65	65	58	**67**
samedi	64	63	57	**66**
dimanche	62	64	56	**65**

Commentaires :

- Faible différence entre les niveaux moyens le jour et la soirée.
- Le L_{DEN} est inférieur à la limite de 68 dB(A) (zone de bruit critique) tout au long de la semaine.
- Le L_{nuit} est inférieur à la limite de 62 dB(A) (zone de bruit critique) tout au long de la semaine.

En semaine :

- Au petit matin, c'est vers 4h du matin que l'activité reprend progressivement.
- L'heure de pointe du matin en semaine s'étale sur la période 6h-9h.
- Vers midi, le niveau moyen horaire diminue légèrement par rapport à la matinée.
- Une heure de pointe émerge le soir, entre 16h et 18h.
- La nuit, les niveaux sonores horaires moyens descendent en dessous de 55 dB(A), autour de 2h du matin.

En week-end :

- Le samedi, les niveaux sonores en matinée sont un peu moins élevés qu'en semaine.
- Une heure de pointe émerge vers 10h du matin.
- Le dimanche, les niveaux sonores sont les plus bas de la semaine.
- Une heure de pointe émerge vers 11h du matin.

- **Une journée type sur la place**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une journée « type ». On distingue les jours ouvrés des samedis et dimanches/fériés. Ces journées sont recomposées à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Ces journées sont donc virtuelles.



- La courbe « Jour Ouvré » est celle qui présente les valeurs les plus élevées sur la plage horaire 6h-20h.
- Entre 20h et minuit, les courbes « Jour Ouvré » et « Samedi » restent très proches l'une de l'autre.
- Pour la période allant de 20h à 4h, la courbe « Samedi » montre des niveaux plus importants.
- Les niveaux les plus bas de la semaine sont enregistrés le dimanche vers 2h du matin.

3.5. Grand' Rue à Gières

- **L'emplacement de la balise**

Sur la commune de Gières, une balise sonométrique enregistre le niveau sonore en continu depuis novembre 2013. Cette balise est située à l'angle de la Grand' Rue (D523) et la Rue Victor Hugo et est installée sur un poteau devant l'immeuble au 27 Grand' Rue.

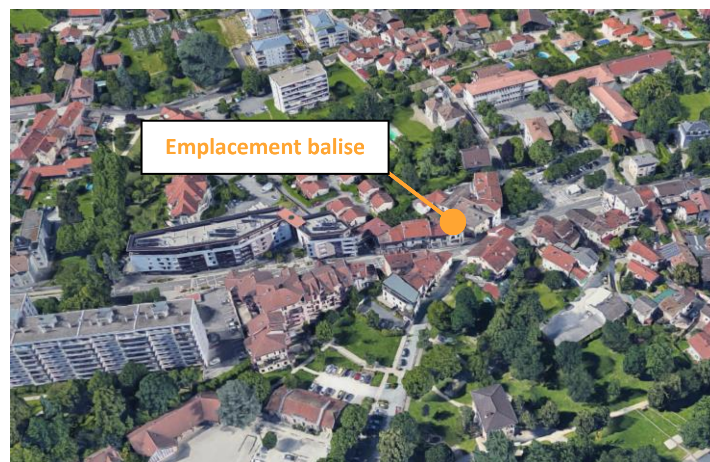


Figure 10 : vue aérienne de l'emplacement de la balise



Figure 11 : emplacement de la balise

- **Le paysage sonore autour de la balise**

La Grand'Rue de Gières est une route départementale (RD523) qui traverse le centre de la commune.

Le tissu urbain dit en U est composé de bâtiments de 2 à 3 étages, dont les rez-de-chaussée sont occupés par des commerces.

La distance entre les façades est d'environ 10 mètres, ce qui en fait une rue étroite et qui provoque un effet canyon, c'est-à-dire que les ondes sonores vont réfléchir sur les façades.

Le trafic moyen journalier est de 9300 véhicules, et la vitesse est limitée à 30 km/h.

Le trafic est rythmé par un feu tricolore qui se trouve à environ 80 mètres de la balise.

- **Les niveaux sur l'année**

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit moyens sur la totalité de la période mesurée (juillet à juin), par année.

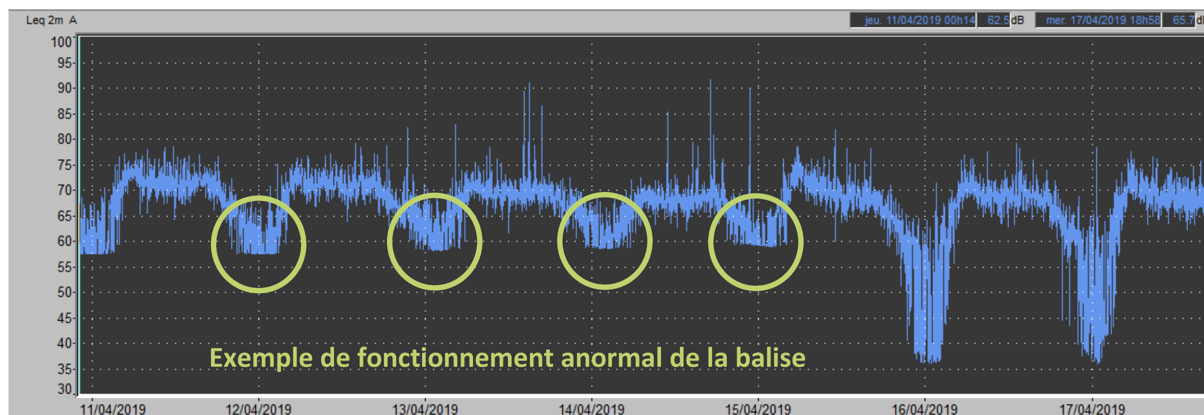
Indice	2013-2014[1]	2014-2015[2]	2015-2016[3]	2016-2017[4]	2017-2018[5]	2018-2019[6]
L_{jour}	71	71	72	71	72.5	**71.5**
$L_{soirée}$	69	70	70	70.5	71	**70.5**
L_{nuit}	63	64	64	65	65	**64.5**
L_{DEN}	72	73	73	73.5	74	**73.5**

Le L_{DEN} annuel est supérieur à la limite de 68 dB(A) (dépassement de 5.5 dB).

Le L_{nuit} est supérieur à la limite de 62 dB(A) (dépassement de 2.5 dB).

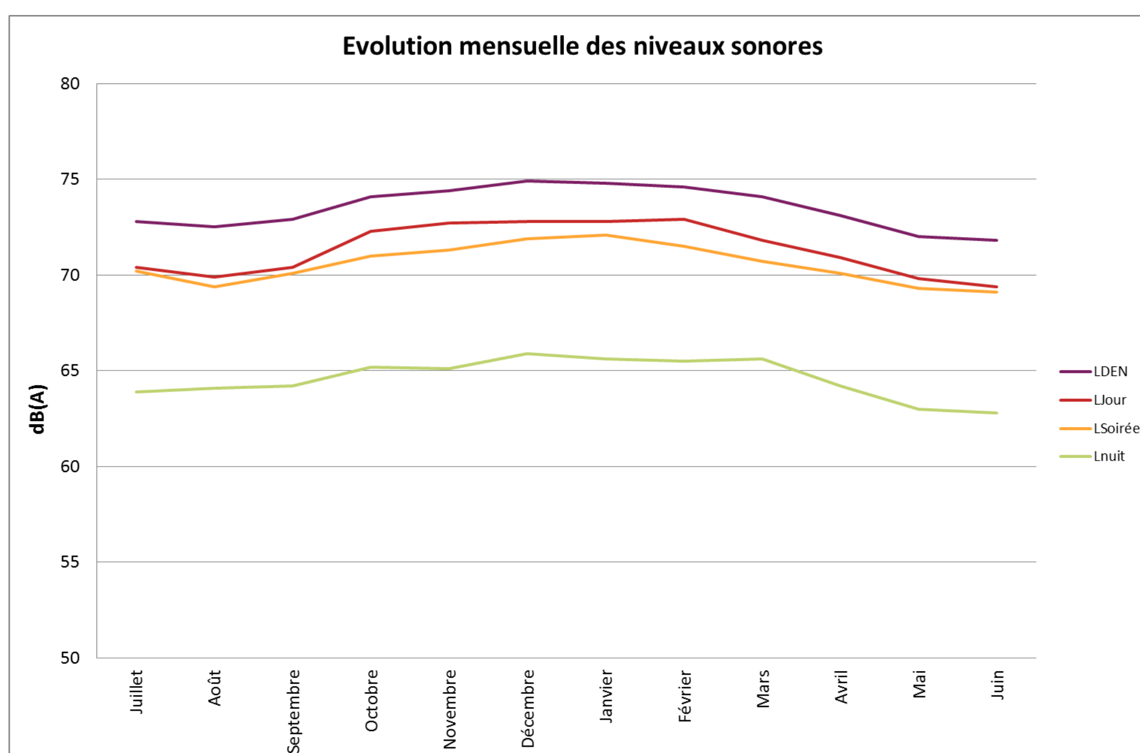
Bien que les niveaux observés montrent des dépassements de seuil, il est très probable que les valeurs en 2018-2019 soient surestimées. En effet la balise présente un fonctionnement anormal (plancher bas perturbé, probablement lié au bruit électronique de la balise). Ce phénomène est présent sur une grande partie de la période (du 1er juillet au 15 avril 2019, date à laquelle la balise a été changée). Un exemple est présenté ci-dessous.

[1] Données de janvier à juin 2014
[2] Données de juillet 2014 à octobre 2014
[3] Donnée de novembre 2015 à mars 2016
[4] Données de juillet 2016 à octobre 2016
[5] Fonctionnement anormal de la balise. La fiabilité de la donnée n'est pas assurée.
[6] Fonctionnement anormal de la balise jusqu'en avril 2019. La fiabilité de la donnée n'est pas assurée.

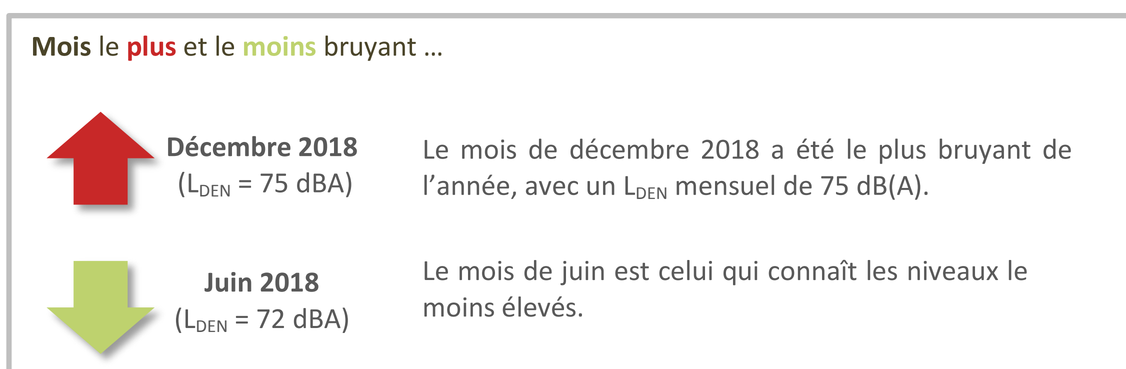


- **Les niveaux mois par mois**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores mois après mois entre juillet 2018 et juin 2019.



- **Les records de l'année**



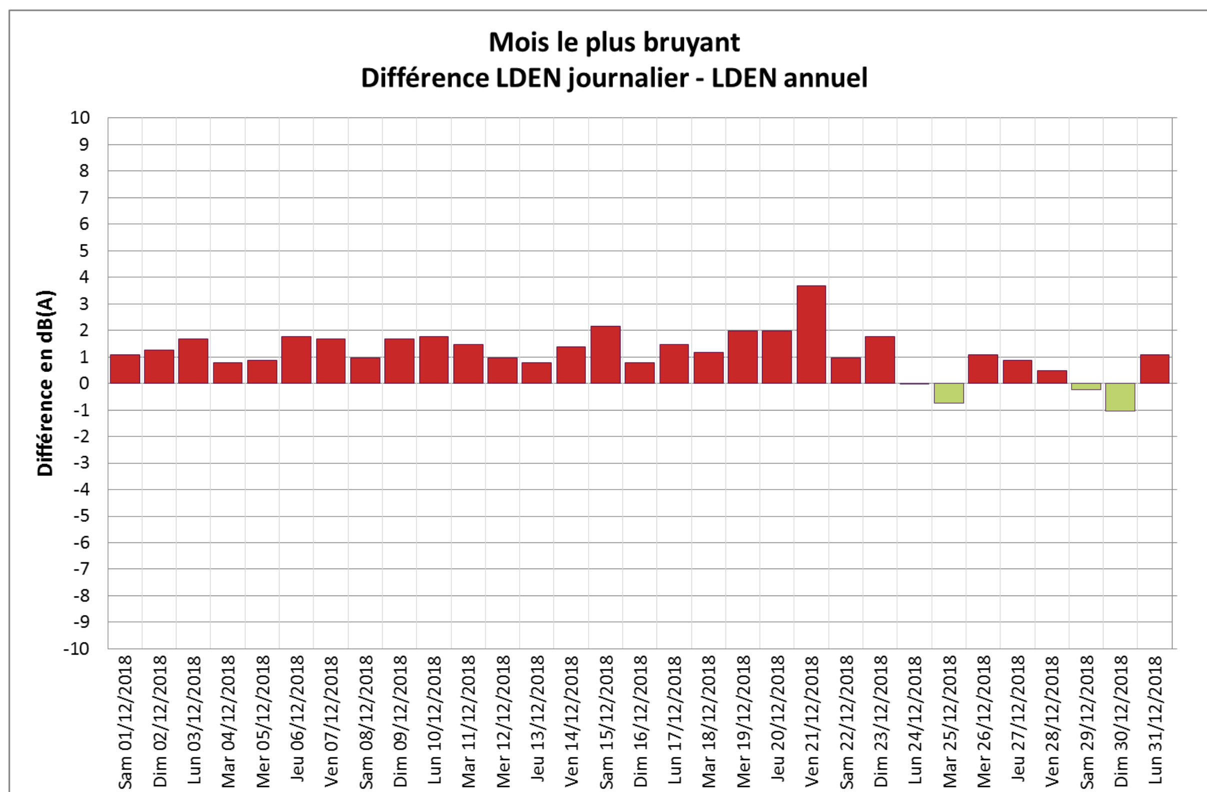
Mois le **plus** et le **moins** bruyant …

Décembre 2018
(L_{DEN} = 75 dBA)

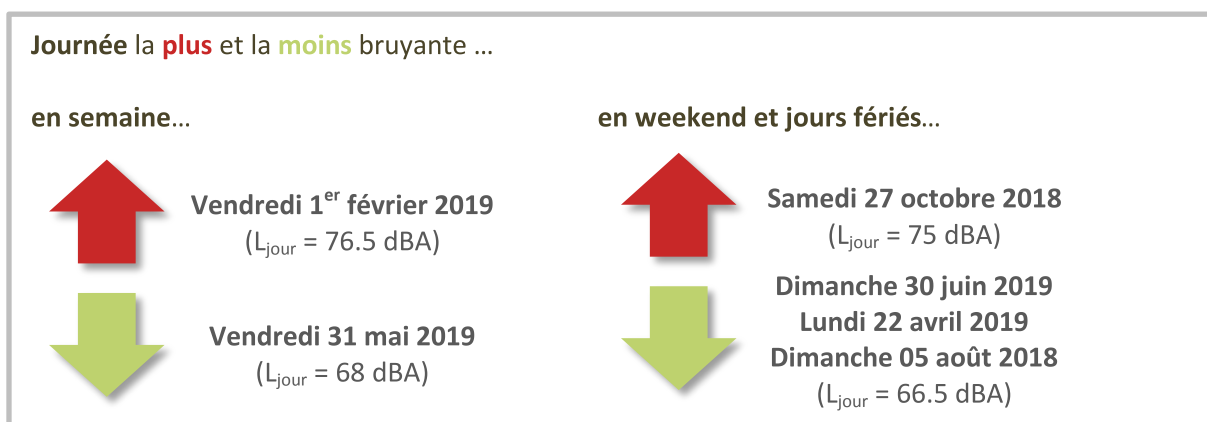
Le mois de décembre 2018 a été le plus bruyant de l'année, avec un L_{DEN} mensuel de 75 dB(A).

Juin 2018
(L_{DEN} = 72 dBA)

Le mois de juin est celui qui connaît les niveaux le moins élevés.

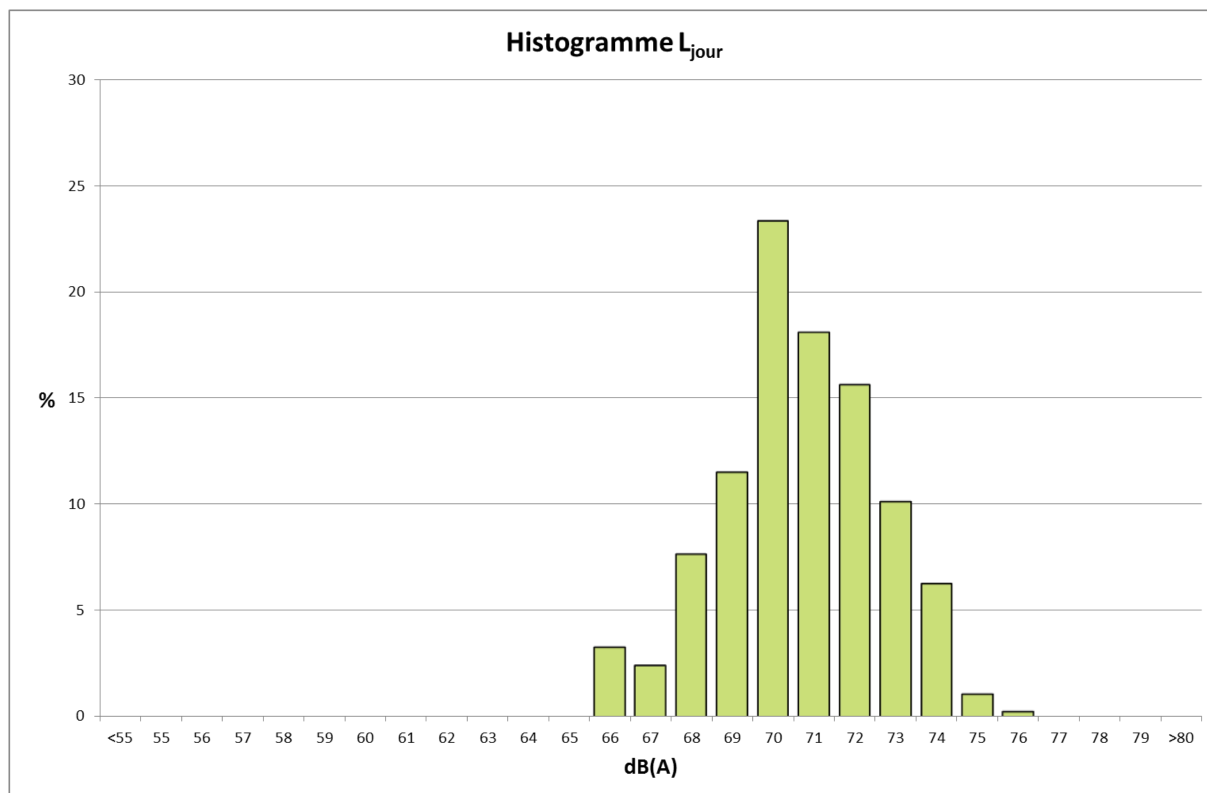


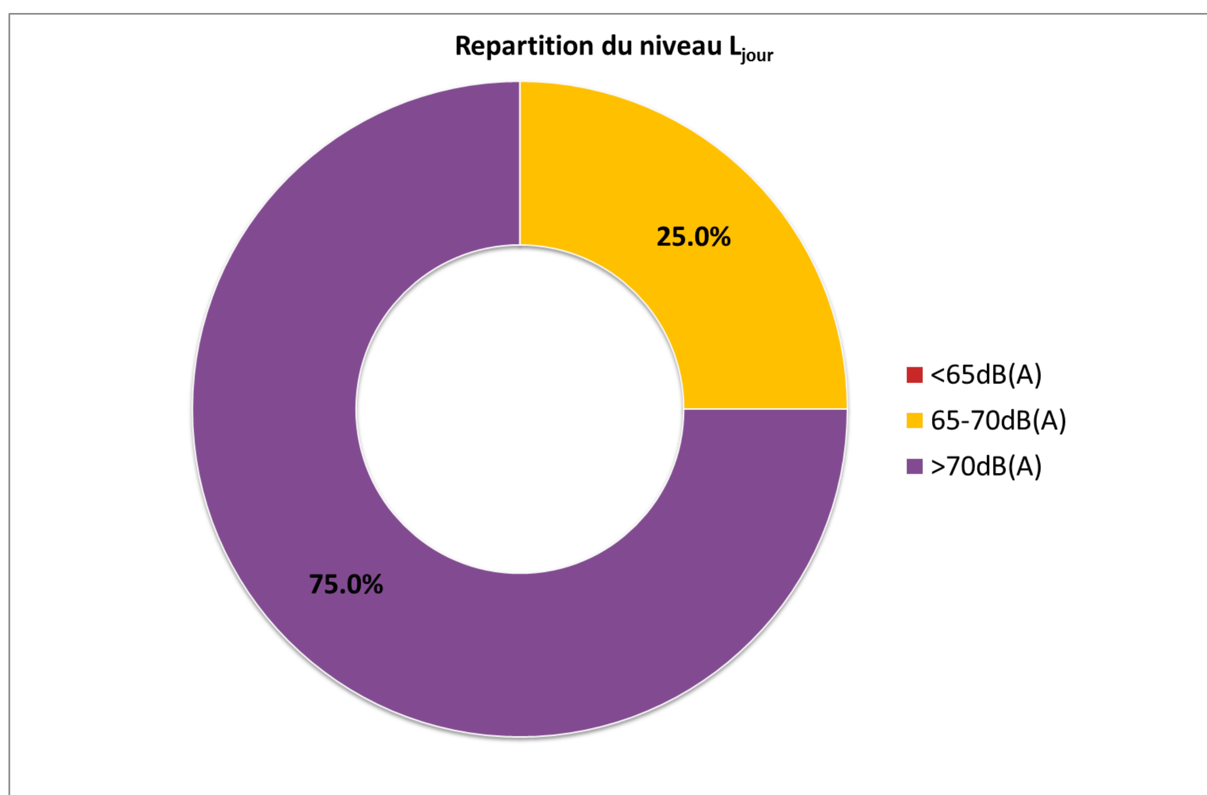
Le L_{DEN} est supérieur à la valeur moyenne annuelle sur 28 jours du mois de décembre.

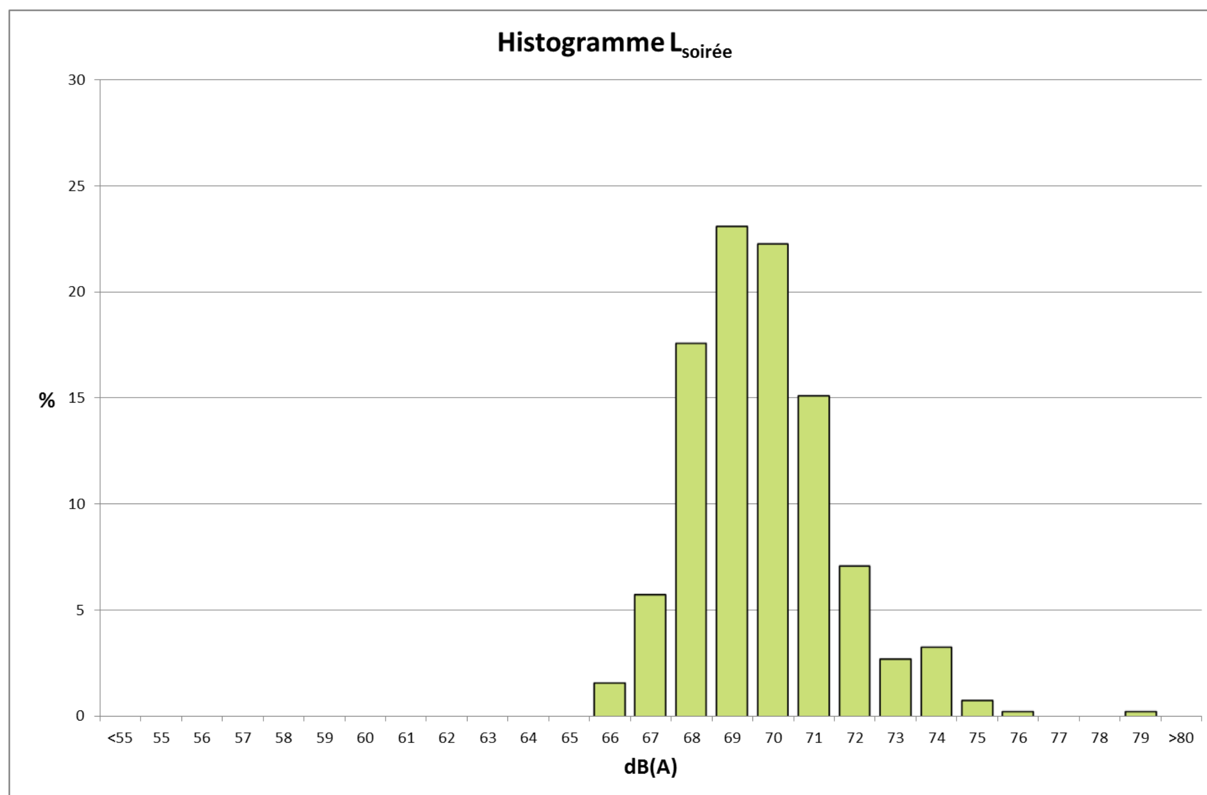


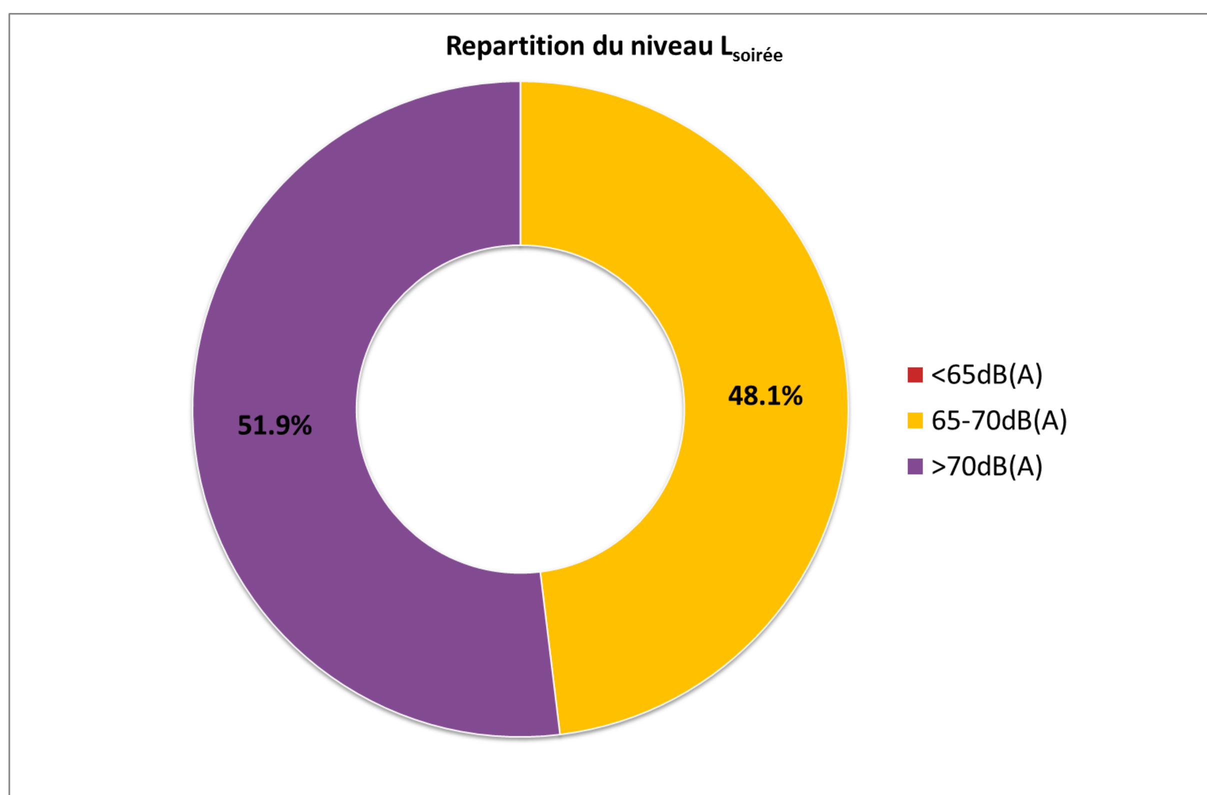
- **Répartition des niveaux sonores par périodes règlementaires**

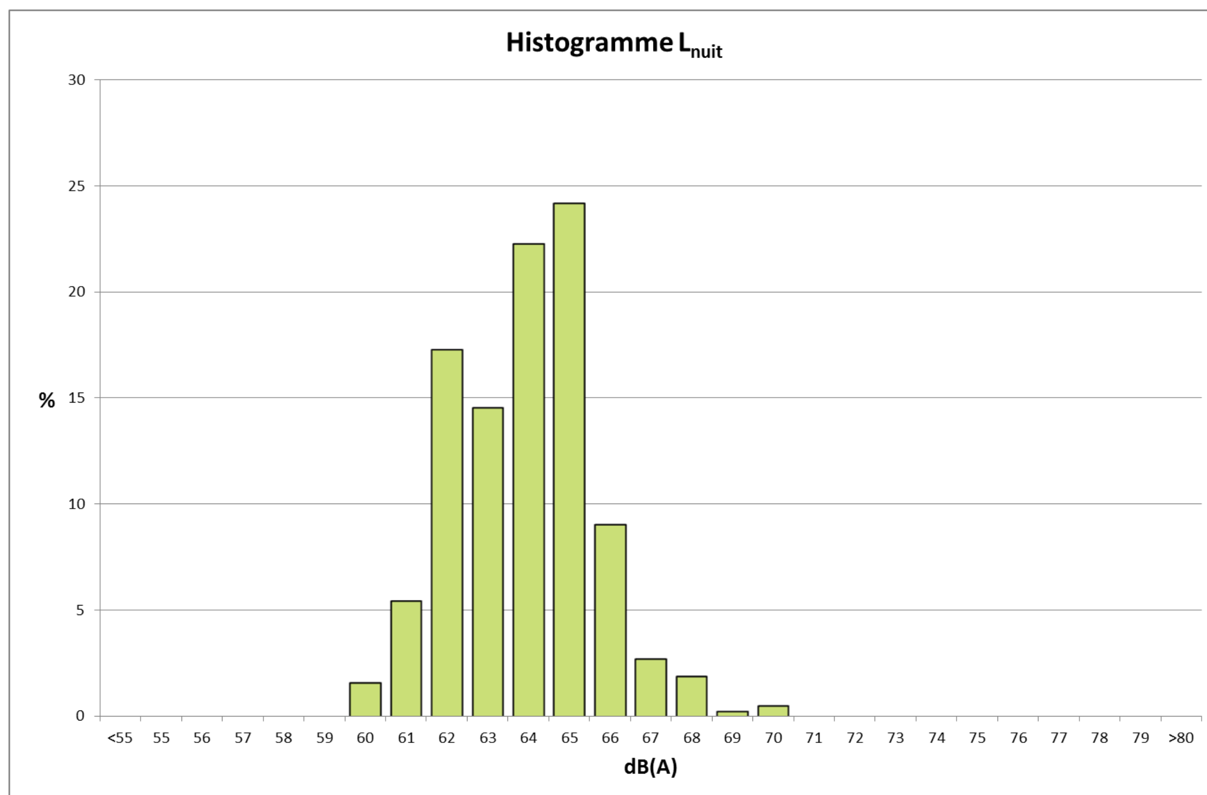
Les histogrammes renseignent sur la répartition des niveaux sonores mesurés sur les périodes de jour (06h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-06h), ainsi que le L_{DEN}.

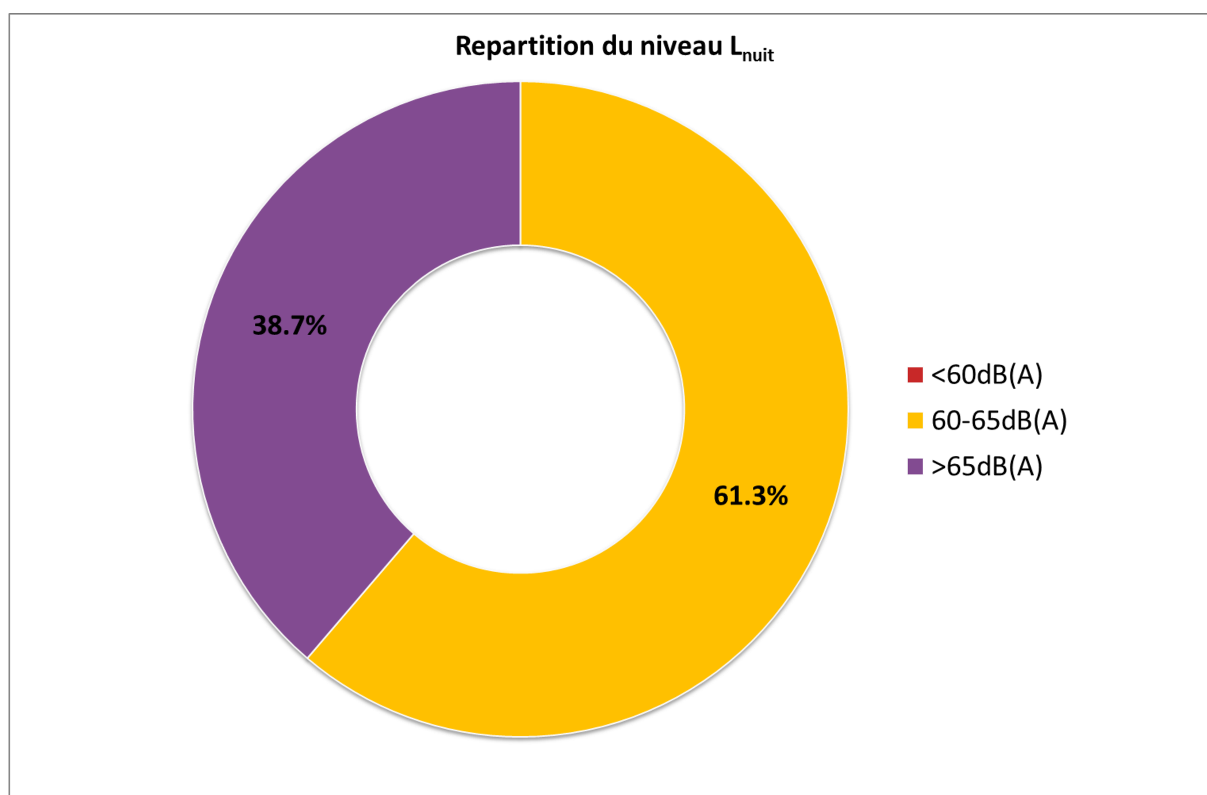


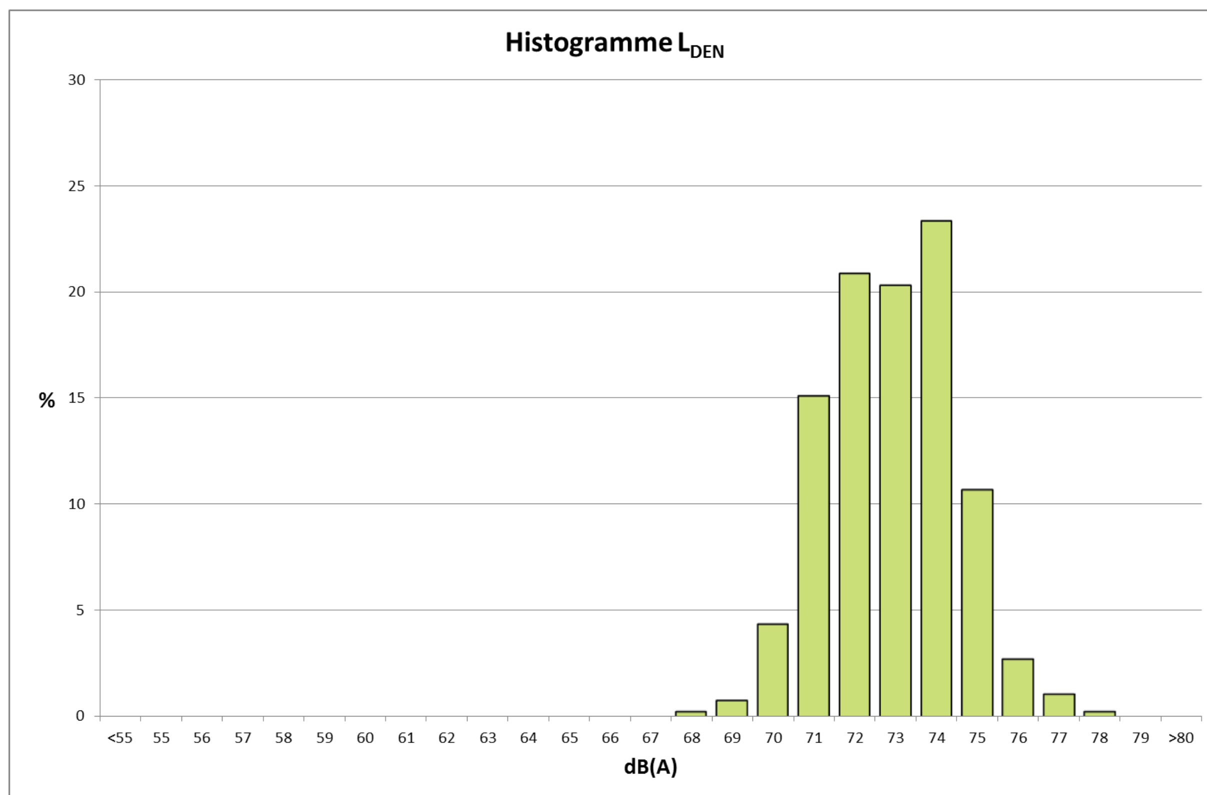


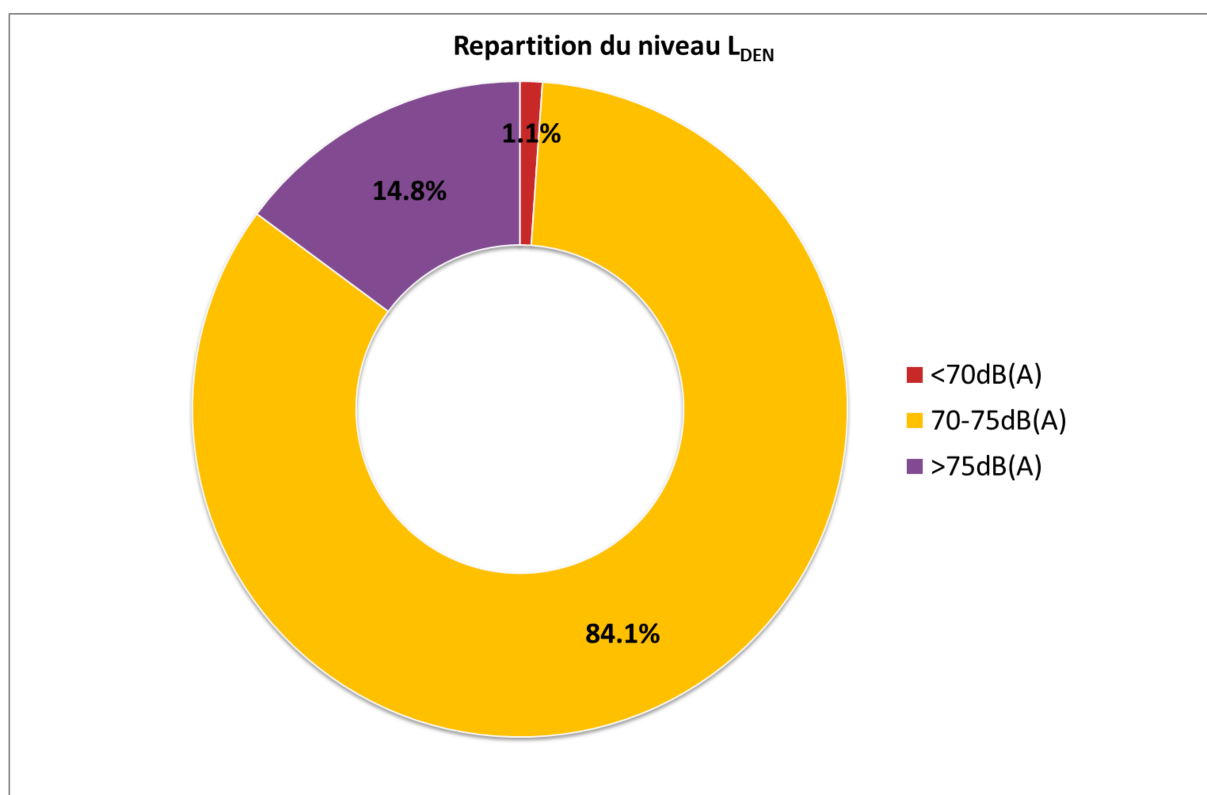

Histogramme $L_{soirée}$
30
25
20
%
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau $L_{soirée}$
51.9%
48.1%
<65dB(A)
65-70dB(A)
>70dB(A)


Histogramme L_{nuit}
30
25
20
15
10
5
0
%
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)

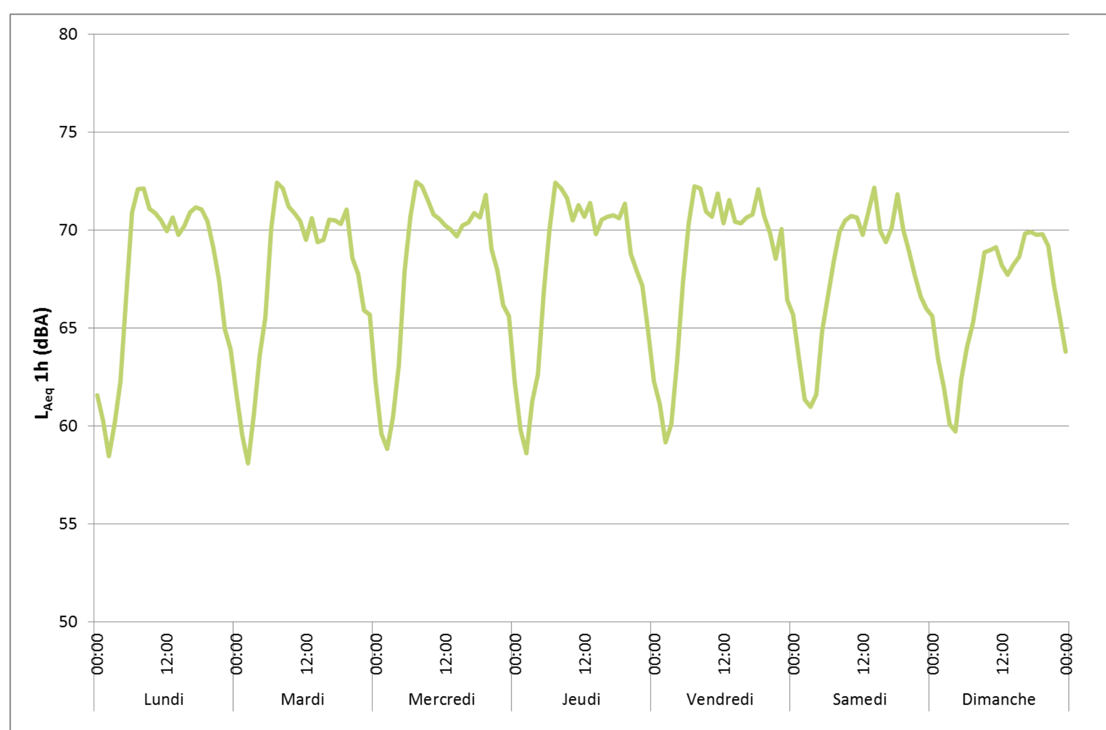

Repartition du niveau L_{nuit}
38.7%
61.3%
<60dB(A)
60-65dB(A)
>65dB(A)


Histogramme L_{DEN}
%
30
25
20
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau L_{DEN}
1.1%
14.8%
84.1%
<70dB(A)
70-75dB(A)
>75dB(A)

- **Une semaine type à la Grand' Rue à Gières**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une semaine « type ». Cette semaine a été recomposée à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Cette semaine est donc virtuelle.



Les indicateurs pour les périodes réglementaires pour la « semaine type » sont rassemblés dans le tableau ci-dessous :

	L_{jour}	$L_{soirée}$	L_{nuit}	L_{DEN}
lundi	71	70	63	**72**
mardi	71	70	64	**73**
mercredi	71	70	64	**73**
jeudi	71	70	64	**73**
vendredi	71	70	65	**74**
samedi	70	70	64	**73**
dimanche	68	69	63	**72**

Commentaires :

- Faible différence entre les niveaux L_{DEN} sur toute la semaine.
- Les niveaux en journée sont 3 dB plus faibles le dimanche qu'en semaine.
- Le L_{DEN} est supérieur à la limite de 68 dB(A) (zone de bruit critique) tout au long de la semaine.

– Le L_{nuit} est supérieur à la limite de 62 dB(A) (zone de bruit critique) tout au long de la semaine.

En semaine :

– L'activité reprend le matin vers 4h du matin.
– L'heure de pointe du matin en semaine s'étale sur la période 6h-9h.
– Autour de midi, le niveau moyen baisse légèrement par rapport à la matinée.
– Une heure de pointe émerge le soir entre 16 et 19h.
– La nuit, les niveaux sonores horaires moyens descendent jusqu'à 58 dB(A), vers 2h du matin.

En week-end :

– Le samedi, les niveaux sonores en matinée sont un peu moins élevés qu'en semaine.
– Le dimanche, les niveaux sonores sont les plus bas de la semaine.
– Une heure de pointe émerge le dimanche sur la période 9h-11h.

- **Une journée type à la Grand' Rue à Gières**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une journée « type ». On distingue les jours ouvrés des samedis et dimanches/fériés. Ces journées sont recomposées à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Ces journées sont donc virtuelles.



– Les niveaux sont plus importants pour la courbe « Jour Ouvré » entre 6h et 9h du matin.
– De 9h à 23h, les niveaux « Jour Ouvré » et « Samedi » sont relativement proches.
– Entre 23h et 3h du matin les niveaux « Samedi » sont les plus importants.

3.6. Rue de la République à Grenoble

- **L'emplacement de la balise**

A Grenoble sur la Rue de la République, au niveau de la place Grenette, une balise sonométrique enregistre le niveau sonore en continu depuis avril 2017. La balise est fixée au poteau qui sert de support à une caméra de sécurité de la ville.

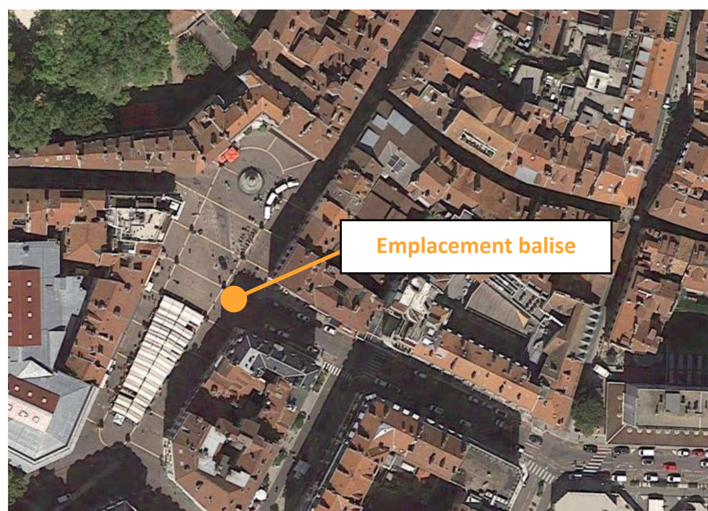


Figure 12 : vue aérienne de l'emplacement de la balise



Figure 13 : emplacement de la balise

- **Le paysage sonore autour de la balise**

La balise est située sur un des angles de la place Grenette, emblème du centre-ville grenoblois. La place est bordée d'immeubles de quatre à six étages. Les rez-de-chaussée sont occupés par des commerces. Il s'agit d'un lieu très fréquenté : présence de commerces (qui bordent la place), de restaurants, de terrasses.

Des **travaux** concernant la modernisation et la valorisation de la place Grenette, ont eu lieu de **janvier à août 2018**. Tout le mobilier urbain a été retiré pour libérer de l'espace au sol. Réduite en

largeur, la surface des terrasses a été étendue en longueur afin de favoriser la circulation piétonne de chaque côté desdites terrasses. Très abimées, les dalles au sol ont été renouvelées.

- **Les niveaux sur l'année**

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit moyens sur la totalité de la période mesurée (juillet à juin), par année.

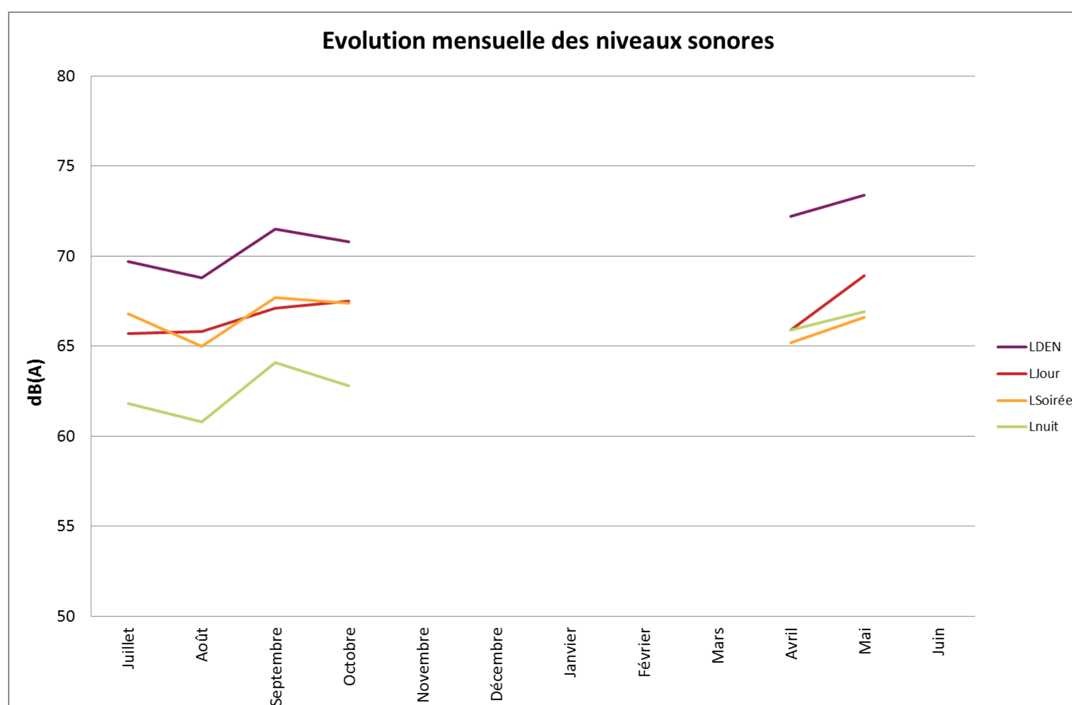
Indice	2017-2018[1]	2018-2019[2]
L_{jour}	**70**	**66.5**
$L_{soirée}$	**66**	**66.5**
L_{nuit}	**62**	**63.5**
L_{DEN}	**71**	**70.5**

Le L_{DEN} annuel est supérieur à la limite de 68 dB(A) (dépassement de 2.5 dB).

Le L_{nuit} annuel est supérieur à la limite de 62 dB(A) (dépassement de 1.5 dB).

- **Les niveaux mois par mois**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores mois après mois entre juillet 2018 et mai 2019.



[1] Données manquantes du 27 novembre 2017 au 9 mars 2018
[2] Données manquantes d'octobre 2018 à avril 2019 et de mai 2019 à juin 2019

- **Les records de l'année**

Mois le plus et le moins bruyant …



Mai 2019
(L_{DEN} = 73.5 dBA)

Le mois de mai 2019 a été le plus bruyant de l'année, avec un L_{DEN} mensuel de 73.5 dB(A).



Août 2018
(L_{DEN} = 69 dBA)

Le mois d'août 2018 est celui qui connaît les niveaux les moins élevés.



Le samedi 4 avril 2019 le niveau L_{DEN} est 8 dB plus élevé que la valeur moyenne annuelle.

Journée la plus et la moins bruyante …

en semaine…



Jeudi 30 août 2018
(L_{jour} = 71.5 dBA)



Mercredi 8 août 2018
Mercredi 4 juillet 2018
(L_{jour} = 64 dBA)

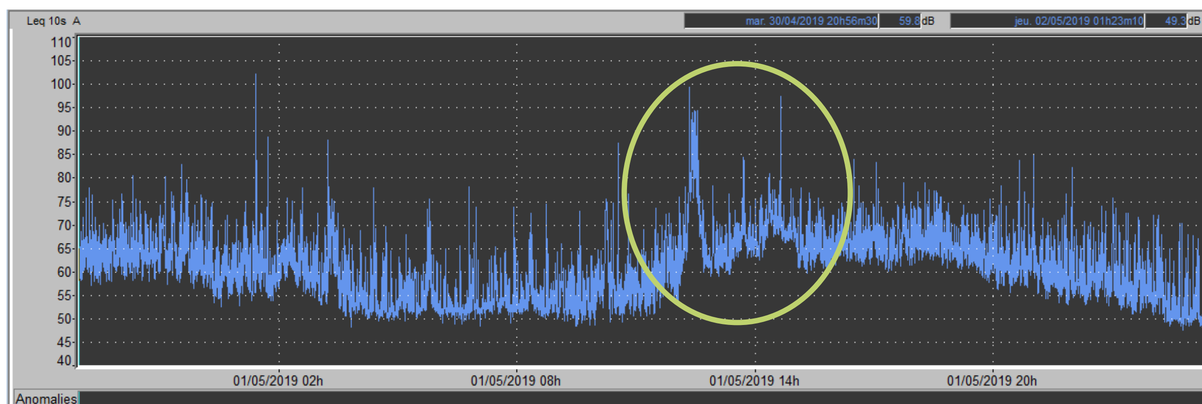
en weekend et jours fériés…



Mercredi 1er mai 2019
(L_{jour} = 73 dBA)

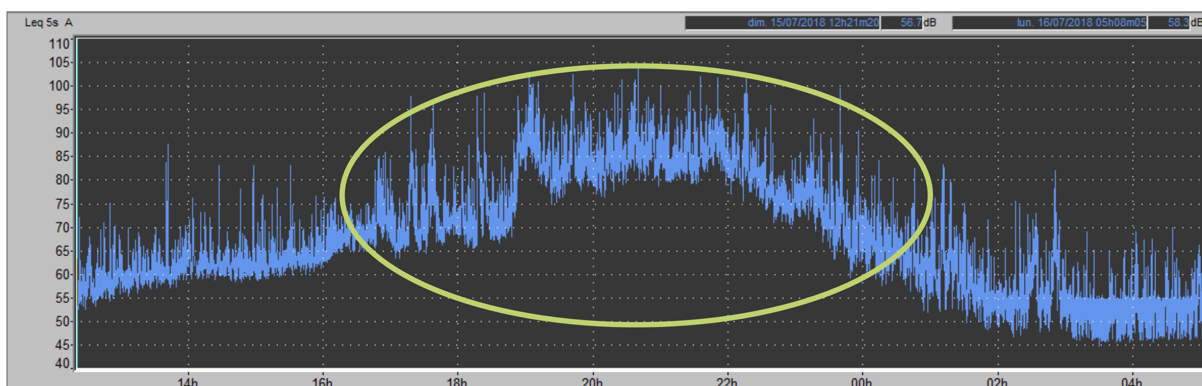


Dimanche 12 août 2018
(L_{jour} = 61.5 dBA)



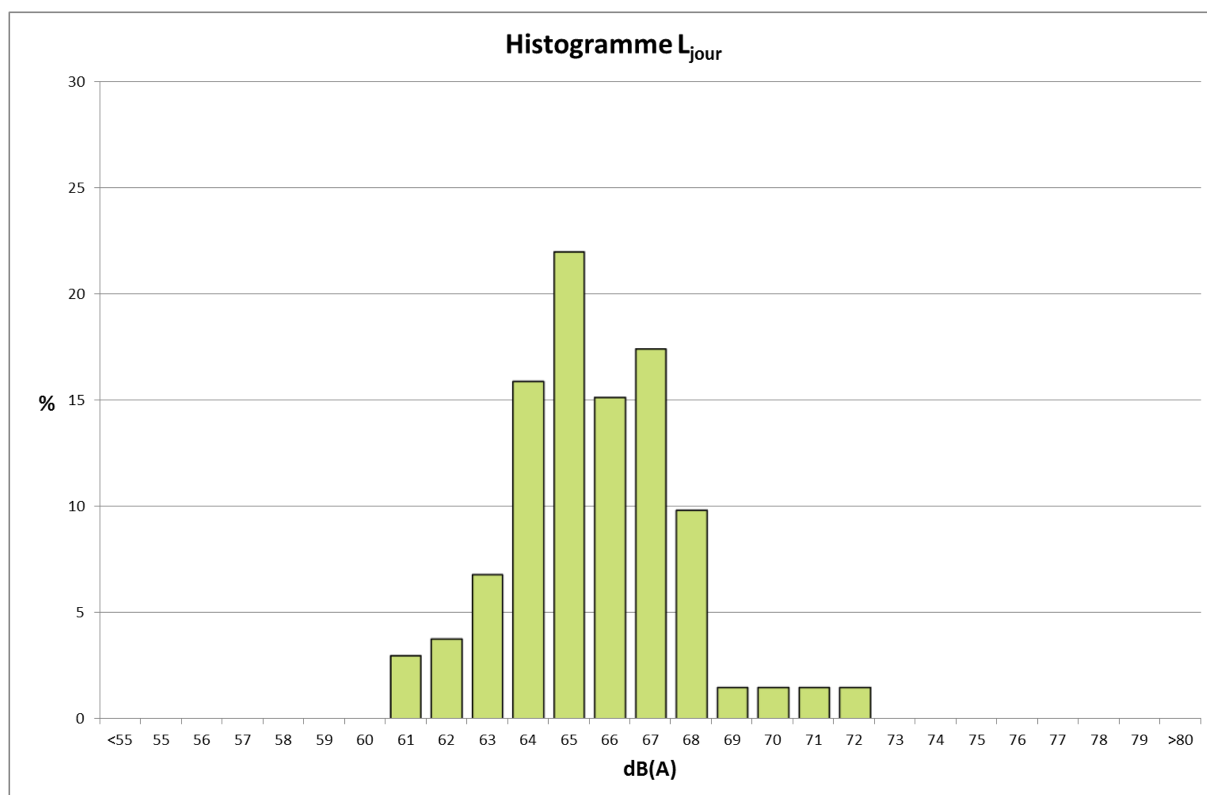
Le 1er mai 2019, de forts niveaux sont observés entre 12h et 15h. Il s'agit certainement de manifestations liées à la fête du travail.

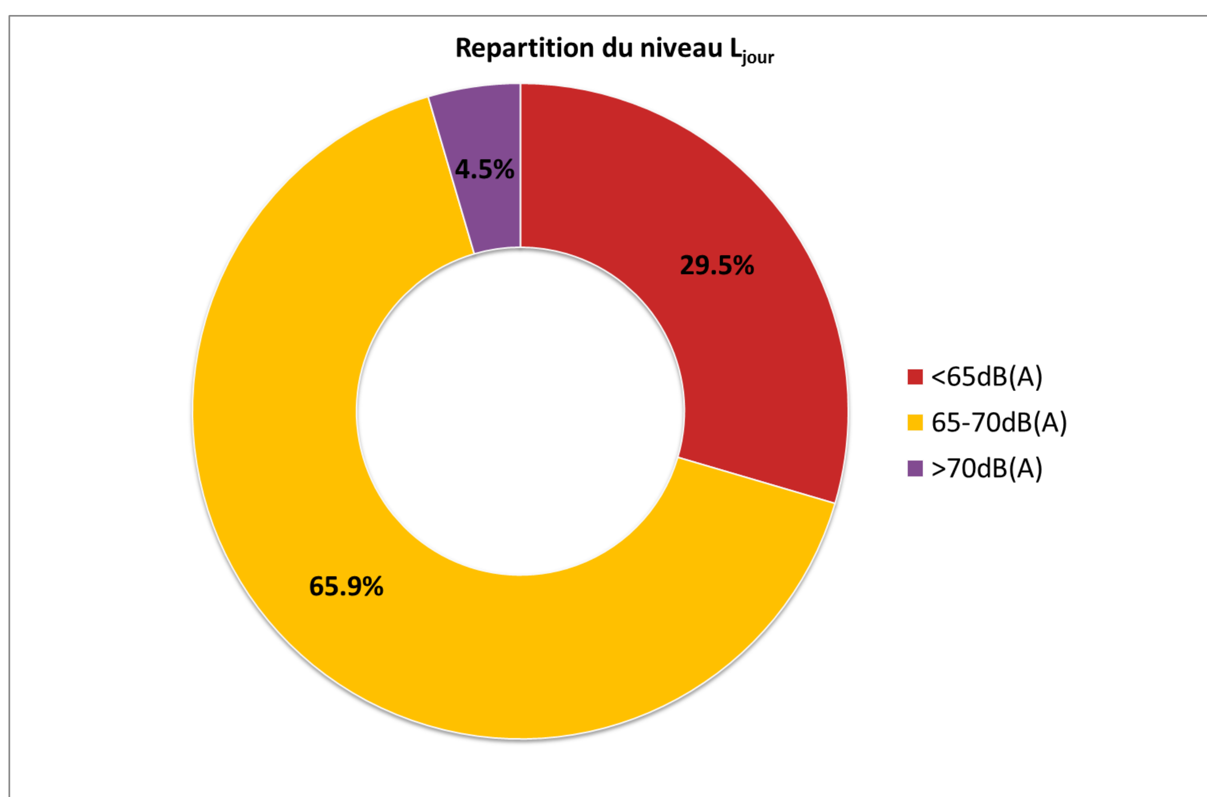
De nombreux événements et manifestations sont enregistrés tout au long de l'année sur la place Grenette. Sur la figure ci-dessous, on enregistre des niveaux de bruit en hausse liés à la célébration de la finale de la coupe du monde de football.

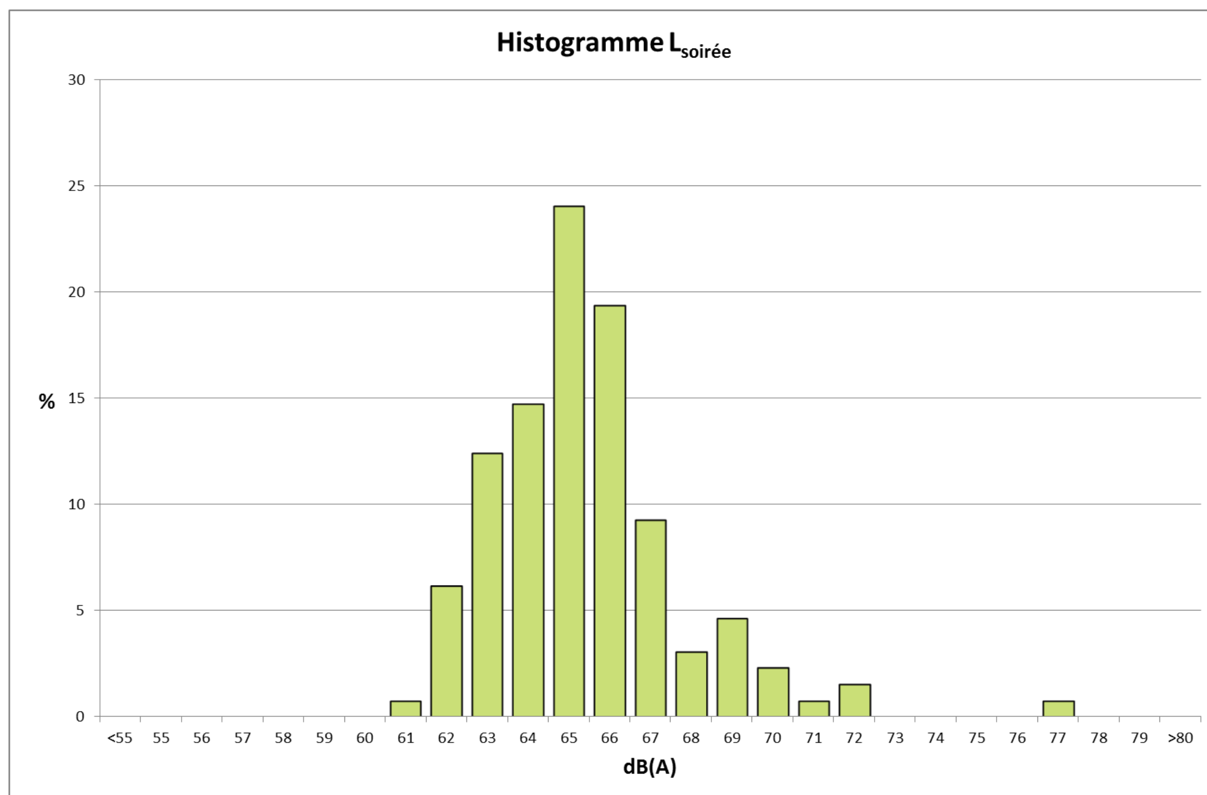


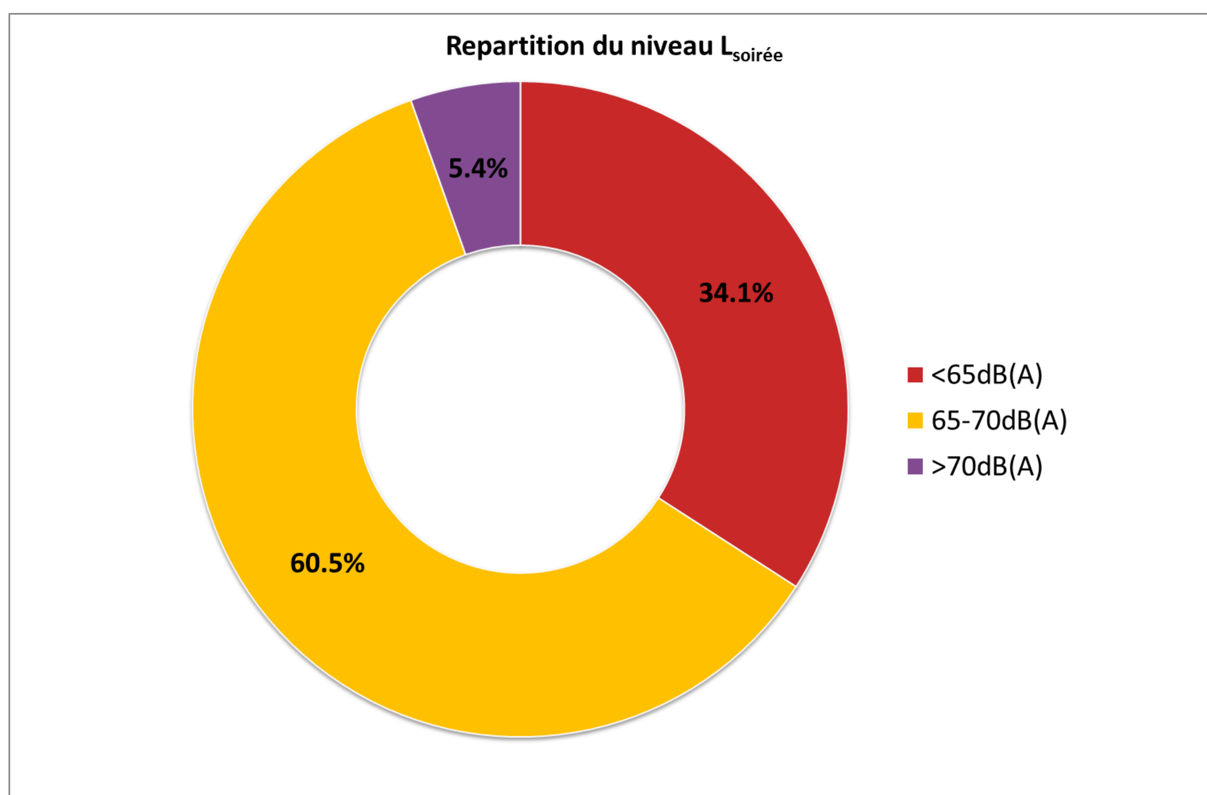
- **Répartition des niveaux sonores par périodes règlementaires**

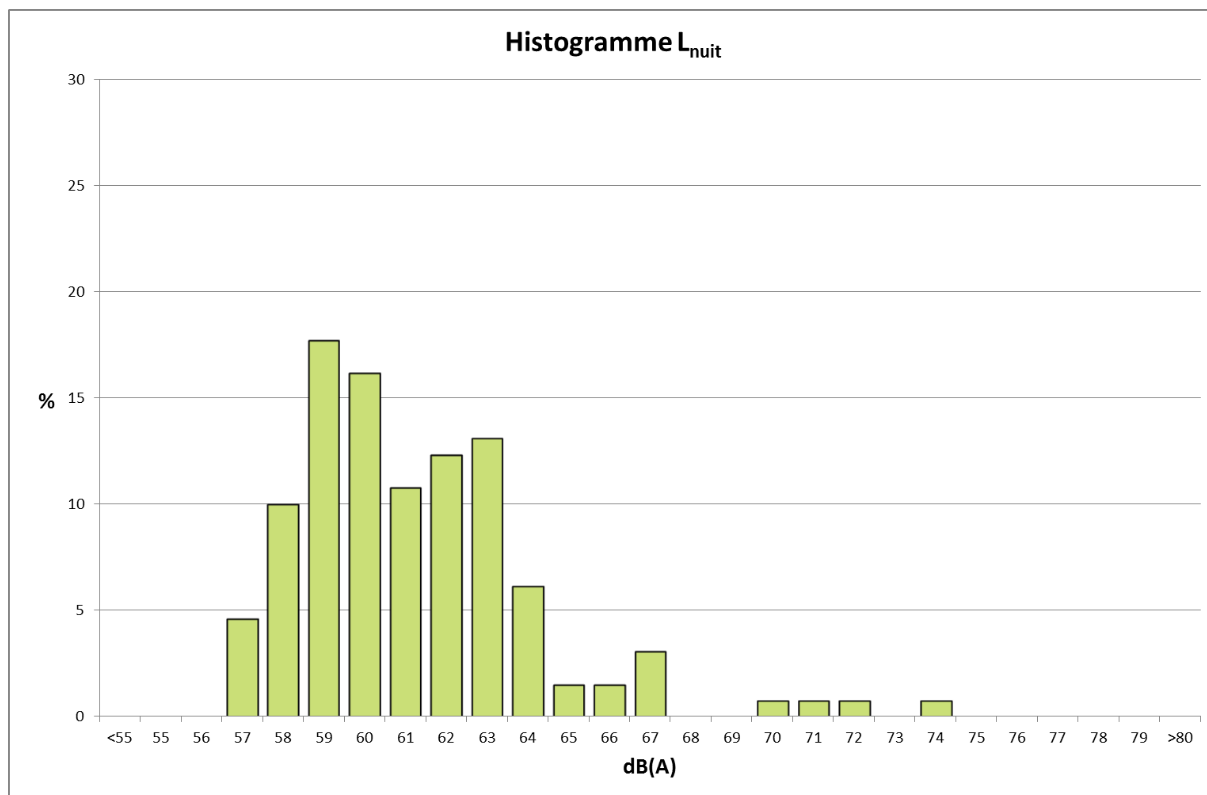
Les histogrammes renseignent sur la répartition des niveaux sonores mesurés sur les périodes de jour (06h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-06h), ainsi que le L_{DEN}.

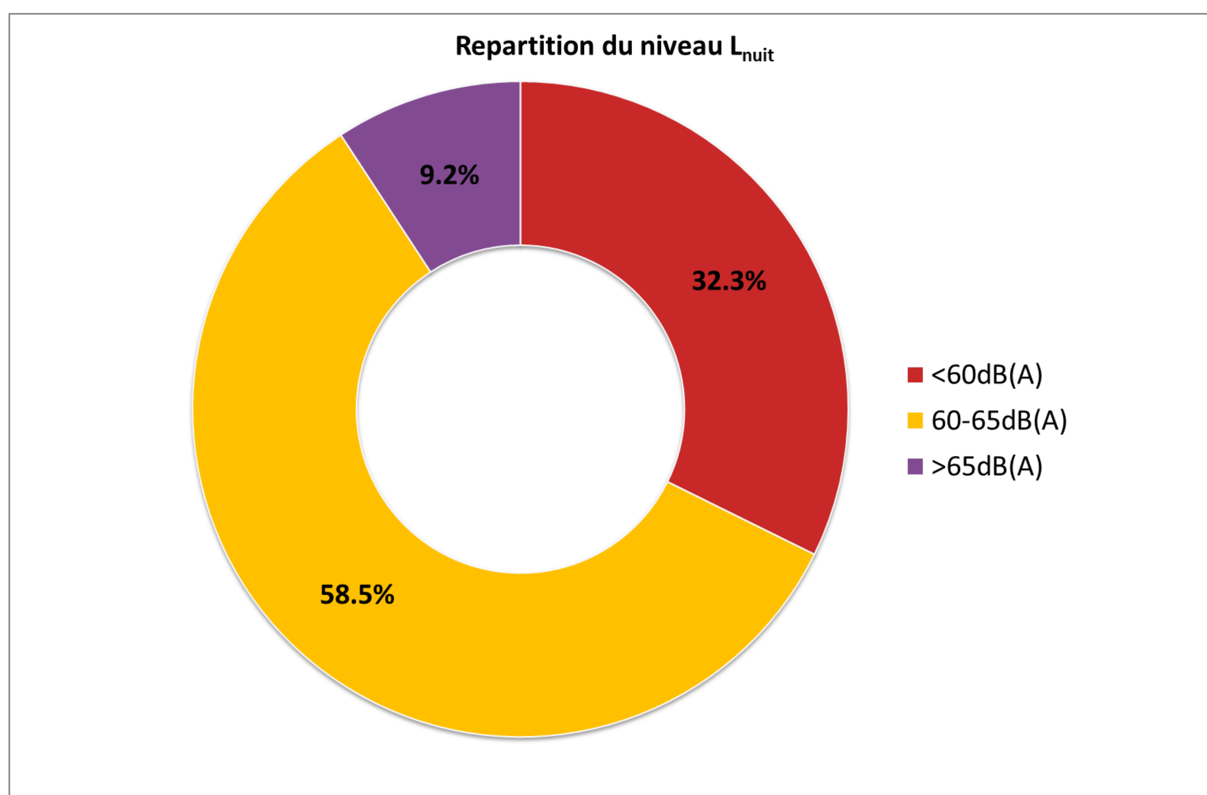


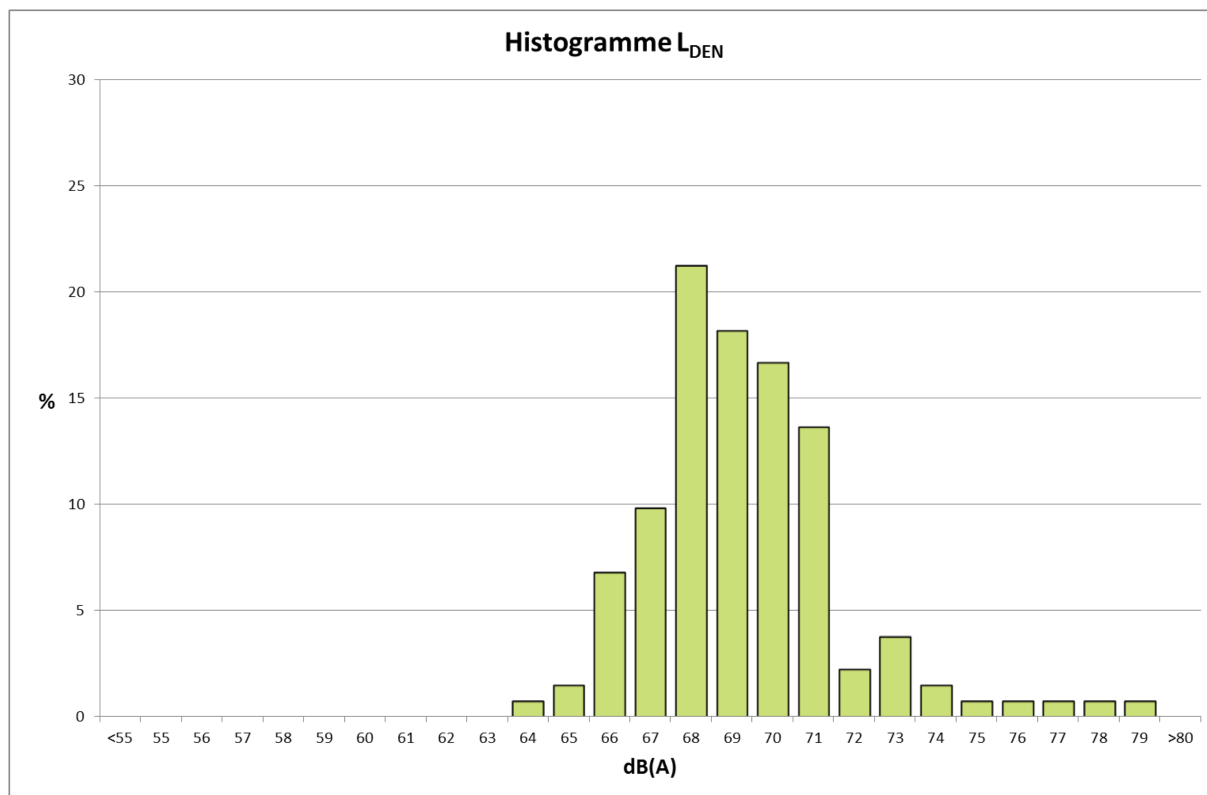


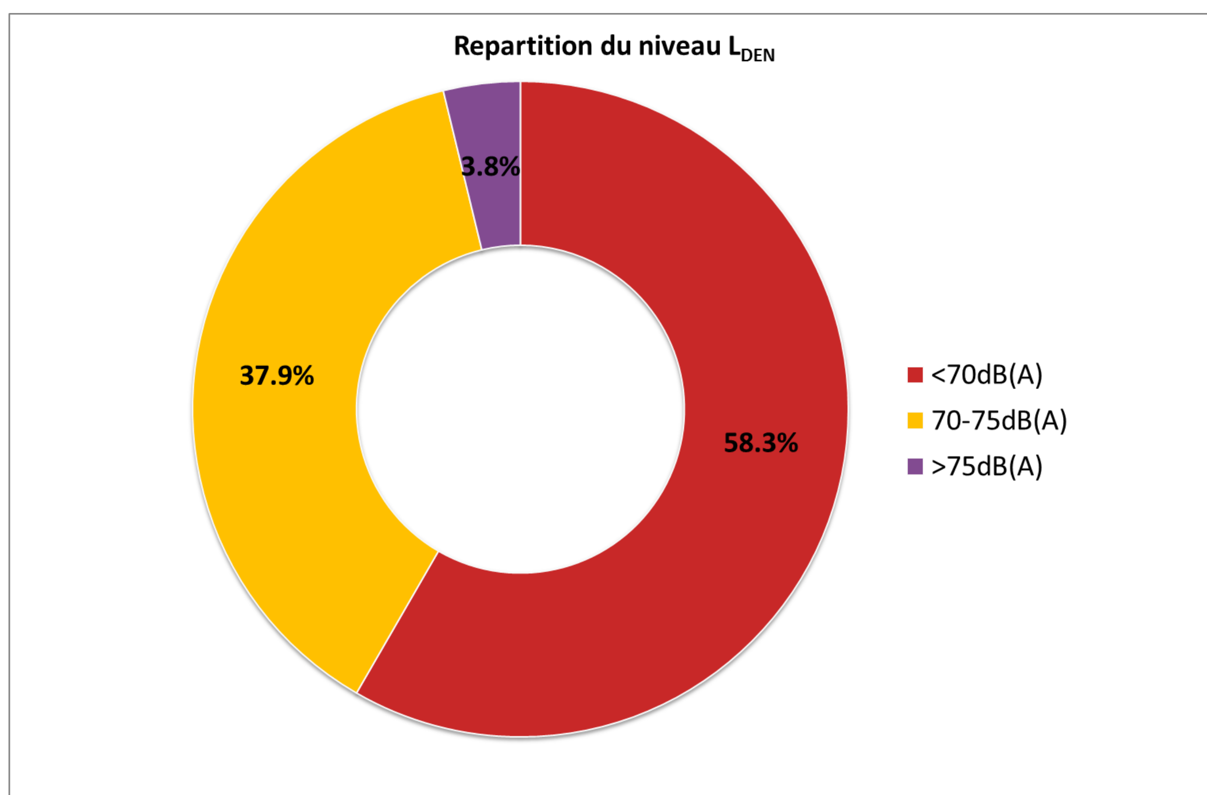

Histogramme $L_{soirée}$
30
25
20
%
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau $L_{soirée}$
5.4%
34.1%
60.5%
<65dB(A)
65-70dB(A)
>70dB(A)


Histogramme L_{nuit}
%
30
25
20
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)

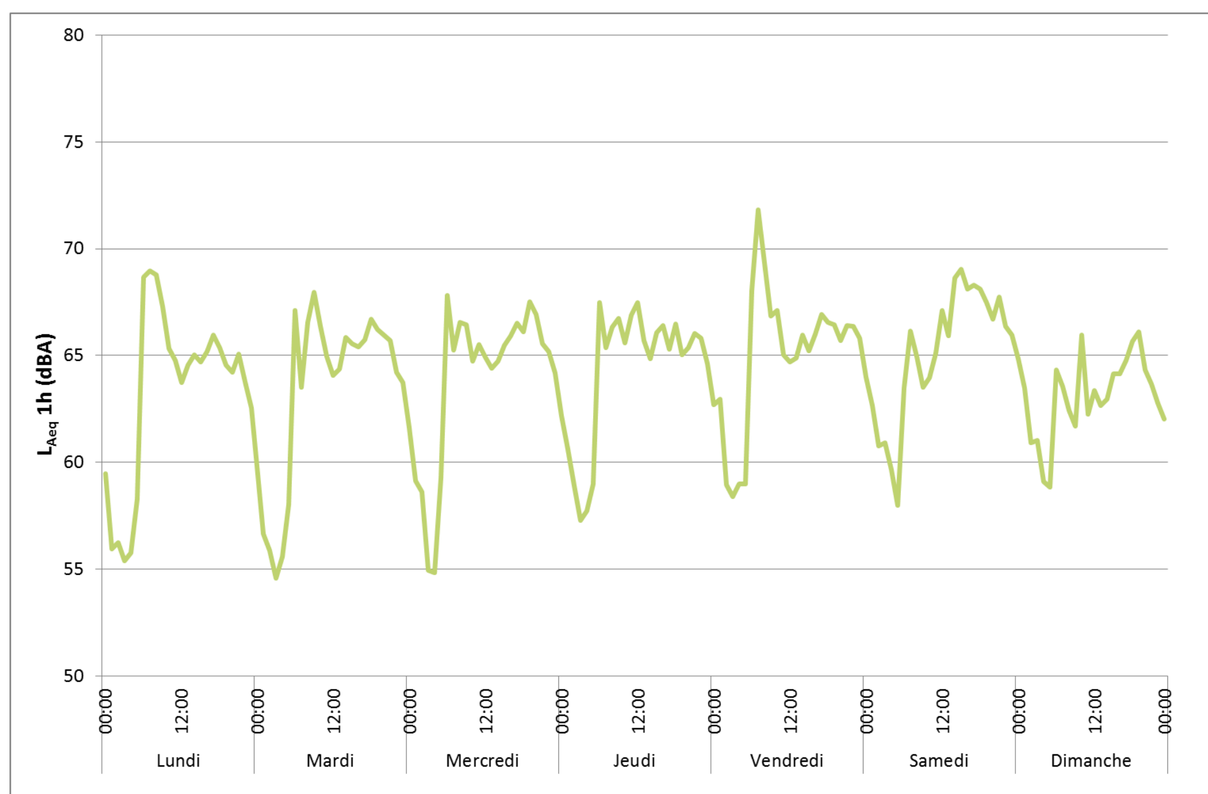

Repartition du niveau L_{nuit}
9.2%
32.3%
58.5%
<60dB(A)
60-65dB(A)
>65dB(A)


Histogramme L_{DEN}
%
30
25
20
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau L_{DEN}
3.8%
37.9%
58.3%
<70dB(A)
70-75dB(A)
>75dB(A)

- **Une semaine type à Rue de la République**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une semaine « type ». Cette semaine a été recomposée à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Cette semaine est donc virtuelle.



Les niveaux sonores sont très variables au sein d'une même journée sur le graphique ci-dessus. Ceci peut être expliqué par des manifestations régulières sur la place Grenette tout au long de l'année. On notera également une absence de donnée sur une grande partie de l'année ce qui peut accroitre les différences dans les résultats pour cette semaine « type ».

Les indicateurs pour les périodes réglementaires pour la « semaine type » sont rassemblés dans le tableau ci-dessous

	L_{jour}	$L_{soirée}$	L_{nuit}	L_{DEN}
lundi	66	65	60	**68**
mardi	66	66	61	**69**
mercredi	66	67	62	**70**
jeudi	66	66	62	**70**
vendredi	67	66	63	**71**
samedi	67	68	63	**71**
dimanche	64	65	59	**67**

Commentaires :

- Les niveaux sonores varient peu du lundi au samedi.
- Faible différence entre les niveaux moyens le jour et la soirée.
- Le L_{DEN} est supérieur à la limite de 68 dB(A) (zone de bruit critique) sauf le lundi et le dimanche.
- Le L_{nuit} est supérieur à la limite de 62 dB(A) (zone de bruit critique) uniquement le vendredi et samedi.

En semaine :

- L'heure de pointe du matin en semaine émerge clairement et s'étale sur la période 6h-9h.
- Un moment de « pause » est observé entre 12h et 14h.
- Une heure de pointe du soir apparait entre 16h et 19h.
- Le niveau sonore diminue à partir de 23h pour atteindre un minimum entre 2h et 4h.

En week-end :

- Le samedi, l'heure de pointe est moins marquée qu'en semaine.
- Une forte émergence est observée le samedi après-midi, certainement due à l'activité commerciale de la place.
- Le dimanche les niveaux sonores moyens de jour sont légèrement inférieurs à ceux du samedi.

- **Une journée type à rue de la République**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une journée « type ». On distingue les jours ouvrés des samedis et dimanches/fériés. Ces journées sont recomposées à partir de données collectées avant le début des travaux (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Ces journées sont donc virtuelles.



– Le matin, sur la plage 6h à 10h, La courbe « Jour Ouvré » est celle qui présente des valeurs plus élevées.
– A partir de 10h c'est la courbe « Samedi » qui se démarque. Cela est certainement lié à l'activité commerciale de la place avec une plus forte affluence les samedis.

3.7. Chavant Paul Mistral

- **L'emplacement de la balise**

A Grenoble, au croisement du boulevard Jean Pain et la Rue Place Paul Mistral (carrefour à proximité de l'arrêt de tramway « Chavant »), une balise sonométrique enregistre le niveau sonore en continu depuis novembre 2013. L'emplacement de la balise a été modifié au cours en octobre 2017. Elle est actuellement placée sur un poteau en face de l'immeuble situé au 2 Place Paul Mistral.

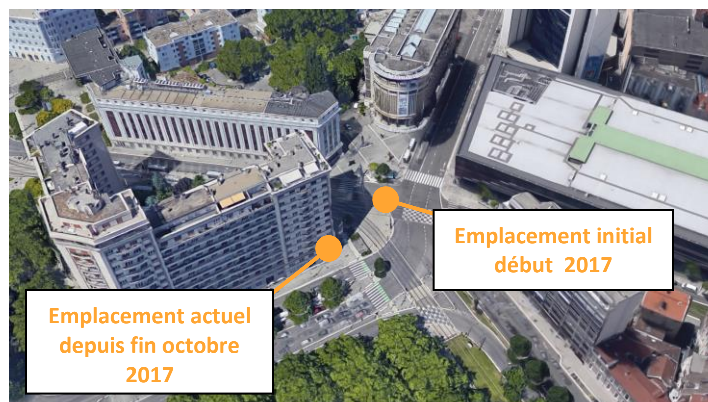


Figure 14 : changement d'emplacement de la balise



Figure 15 : emplacement actuel de la balise

- **Le paysage sonore autour de la balise**

Au niveau de la balise l'environnement sonore est principalement composé :

Des sources de bruit routier :

- le boulevard Maréchal Lyautey (RD5), qui supporte un trafic routier de 7100 véhicules par jour (TMJA : trafic moyen journalier annuel),
- le boulevard Jean Pain dont le trafic (TMJA) routier est de 12800 véhicules par jour,
- la rue Jean Bistéri, dont le trafic (TMJA) routier est de 8900 véhicules par jour,
- la D5 qui longe le parc Mistral, dont le trafic (TMJA) routier est de 13200 véhicules par jour,
- la rue du Manège, dont le trafic (TMJA) routier est de 2200 véhicules par jour.

Des transports en commun :

- les lignes de tramway A et C (la balise est à 30-40 mètres des voies).
- Des lignes de bus (C1, C4, 13), avec des arrêts situés à proximité de la balise (20-30 mètres)

- **Les niveaux sur l'année**

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit moyens sur la totalité de la période mesurée (juillet à juin), par année.

Indice	2013-2014[1]	2014-2015	2015-2016	2016-2017[2]	2017-2018[3]	2018-2019
L_{jour}	71	71	70	69.5	**69**	**68.5**
$L_{soirée}$	70	70	70	69.5	**69**	**68**
L_{nuit}	65	65	65	64.5	**62.5**	**62.5**
L_{DEN}	73	73	73	72.5	**71.5**	**71**

Le L_{DEN} annuel est supérieur à la limite de 68 dB(A) (dépassement de 3 dB).

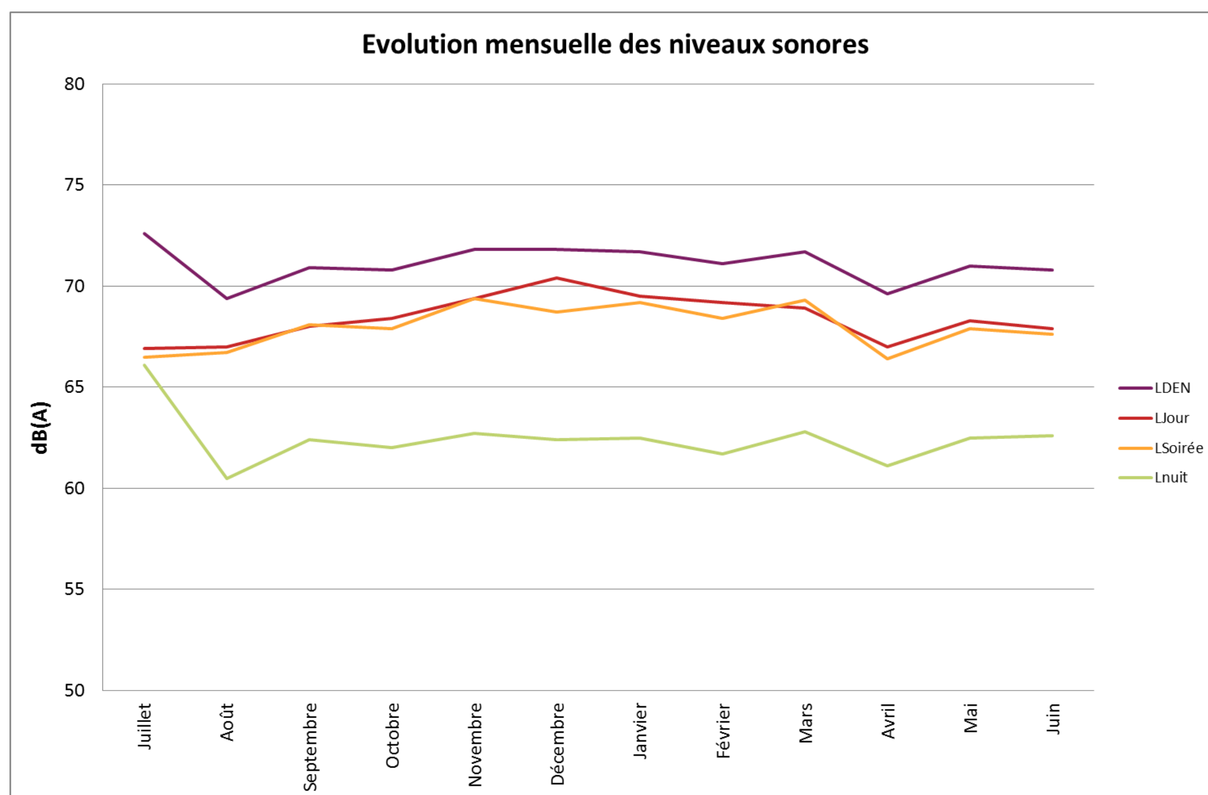
Le L_{nuit} est très légèrement supérieur à la limite de 62 dB(A) (dépassement de 0.5 dB).

Les niveaux observés dans la période juillet 2018 à juin 2019 sont proches de ceux de l'année précédente.

[1] Données de janvier à juin 2014
[2] Données de juillet à octobre 2016
[3] Nouvel emplacement de la balise. Données disponibles à partir du 27 octobre 2017

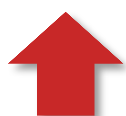
- **Les niveaux mois par mois**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores mois après mois entre juillet 2018 et juin 2019.



- **Les records de l'année**

Mois le **plus** et le **moins** bruyant …



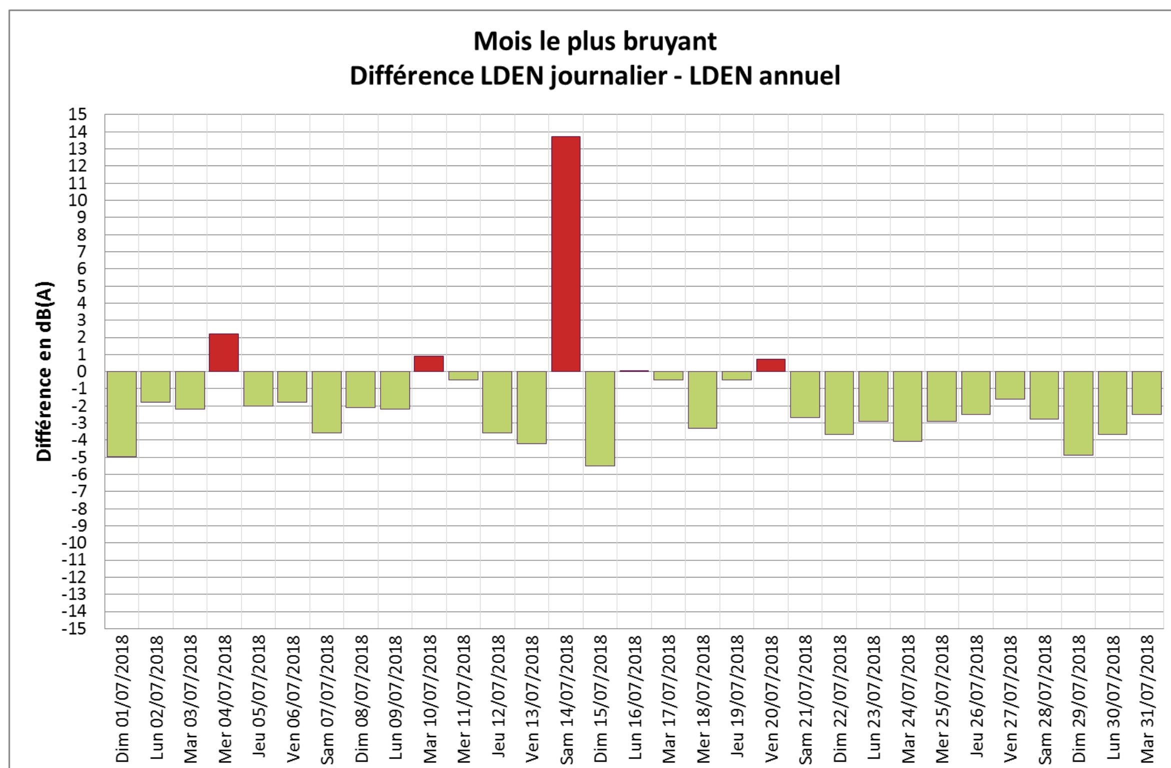
Juillet 2018
(L_{DEN} = 72.5 dBA)

Le mois de juillet 2018 a été le plus bruyant de l'année, avec un L_{DEN} mensuel de 72.5 dB(A).

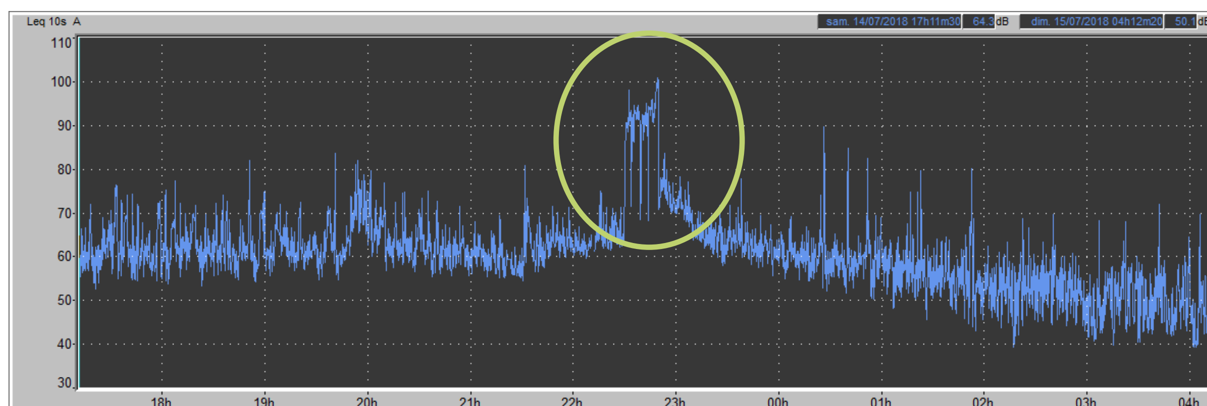


Août 2018
(L_{DEN} = 69.5 dBA)

Le mois d'août est celui qui connaît les niveaux les moins élevés.



Le 14 juillet 2018 le niveau LDEN est de 14 dB(A) plus élevé que la valeur moyenne annuelle. Cela est dû au feu d'artifice.



Journée la **plus** et la **moins** bruyante …

en semaine…

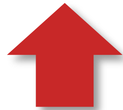


Vendredi 1er février 2019
(L_{jour} = 74.5 dBA)



Jeudi 4 avril 2019
(L_{jour} = 59 dBA)

en weekend et jours fériés…



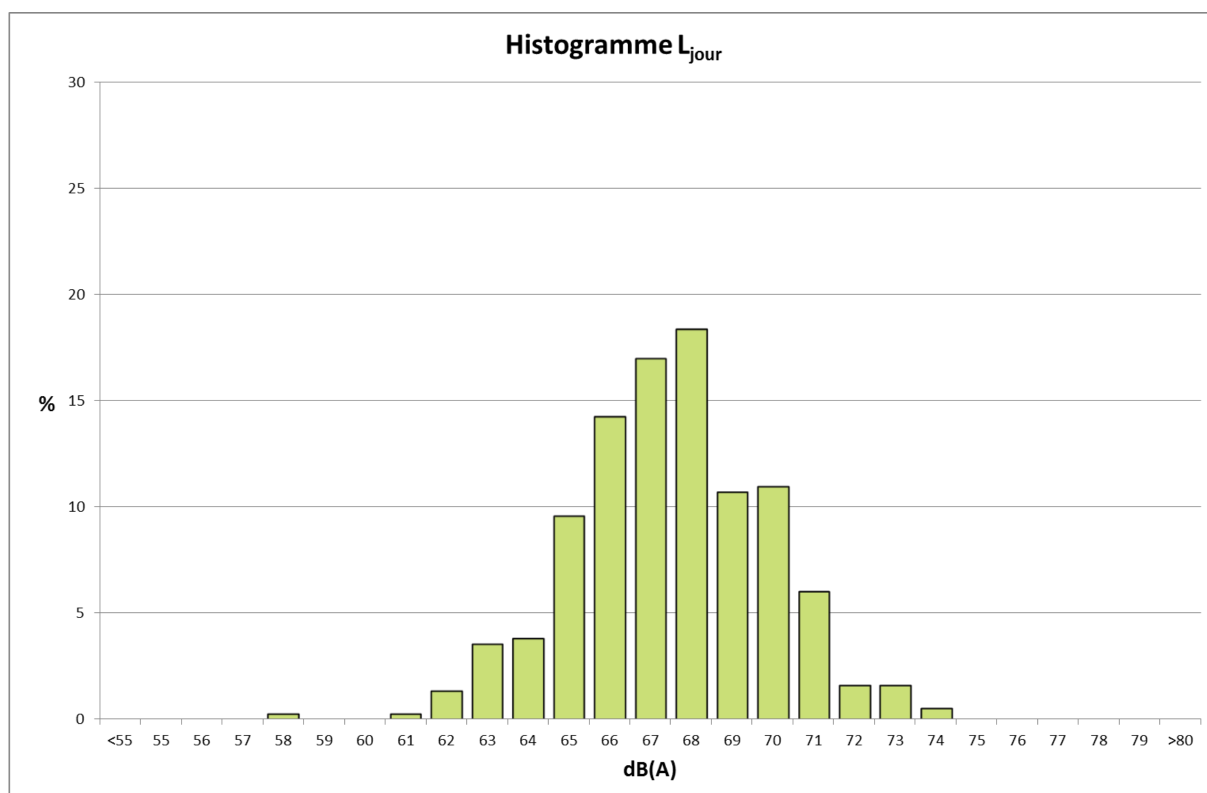
Samedi 16 mars 2019
Samedi 27 octobre 2018
(L_{jour} = 71.5 dBA)

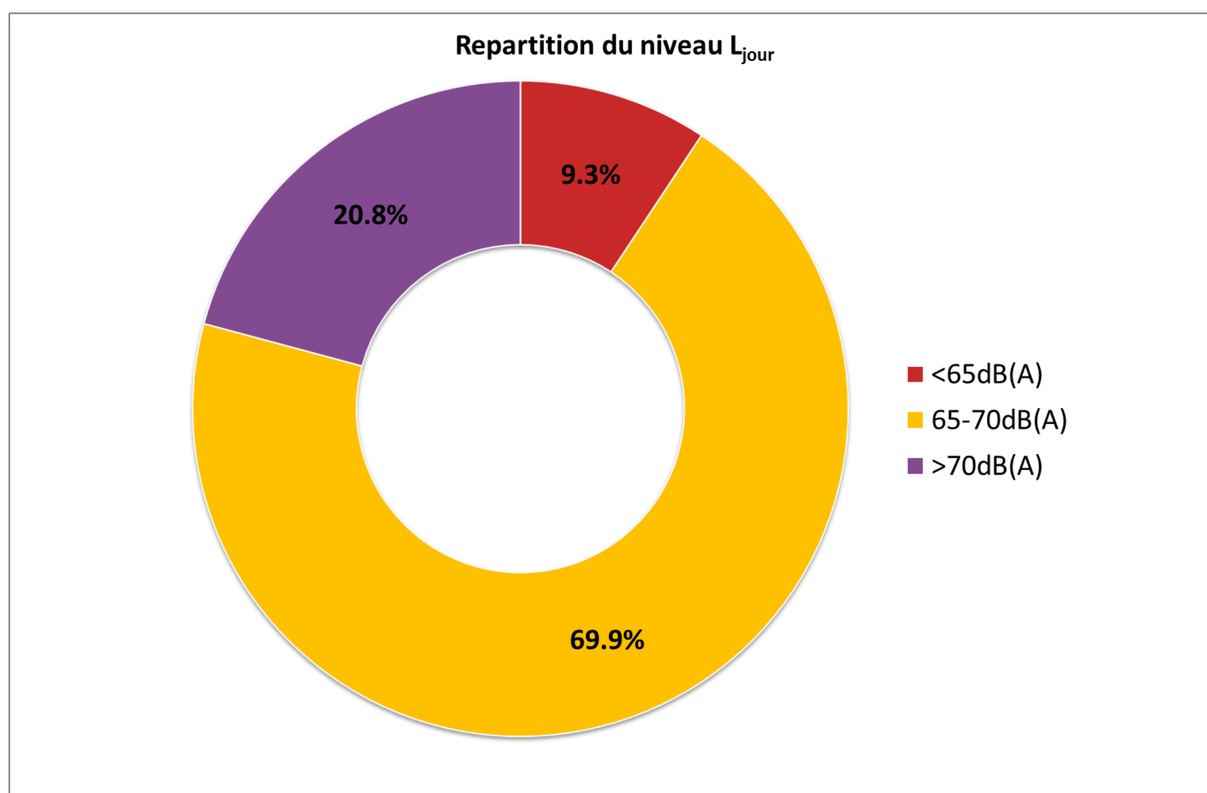


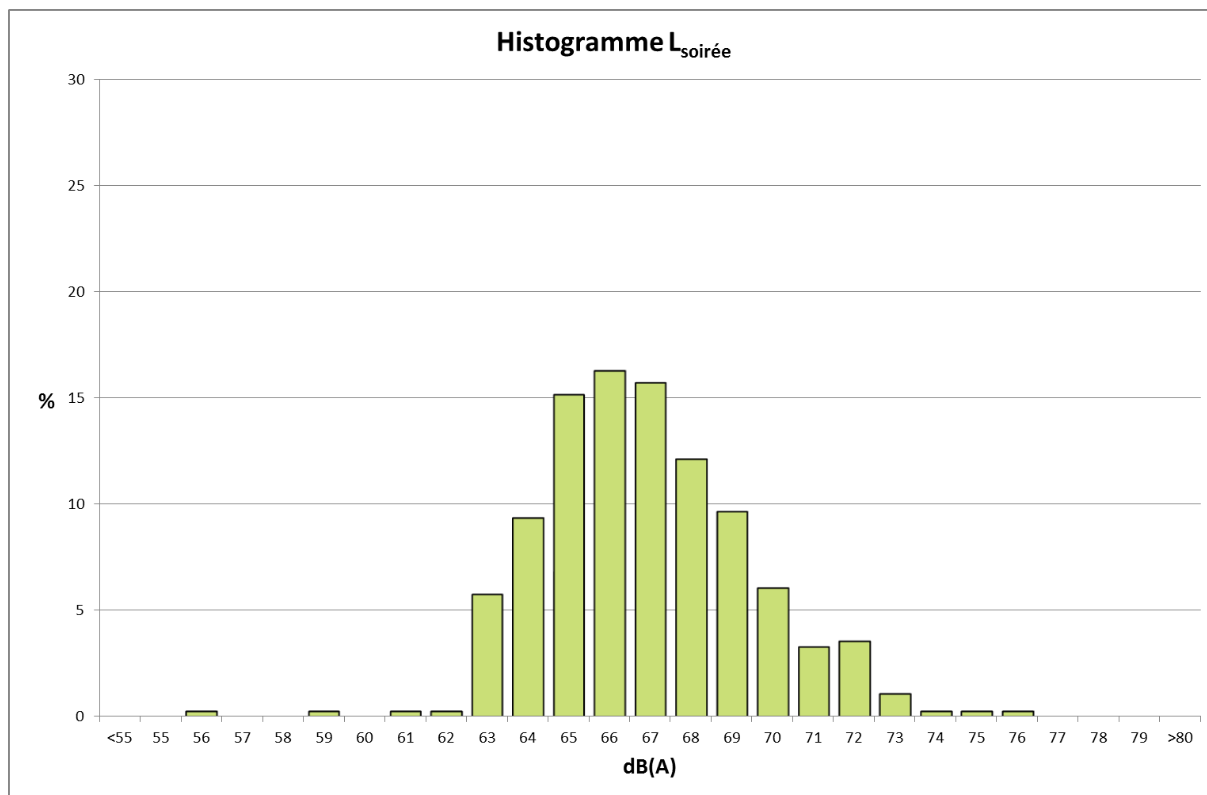
Lundi 22 avril 2019
(L_{jour} = 61.5 dBA)

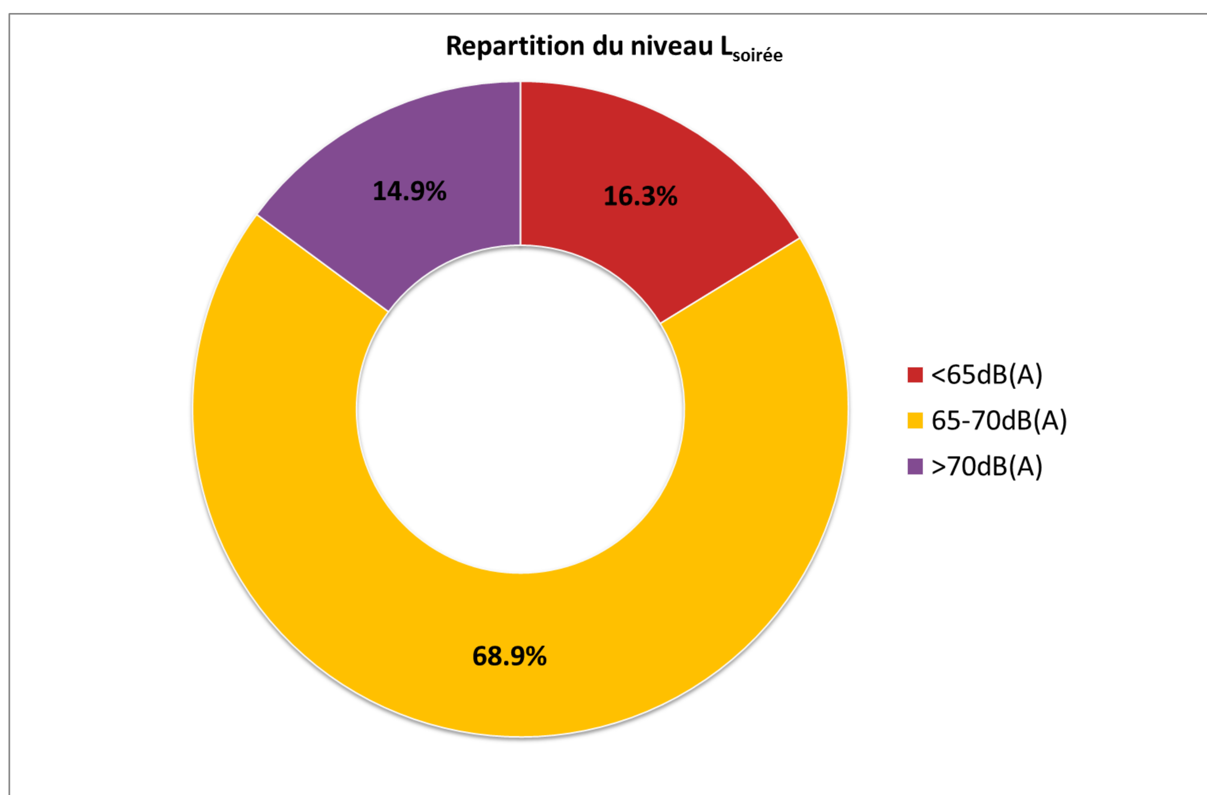
- **Répartition des niveaux sonores par périodes règlementaires**

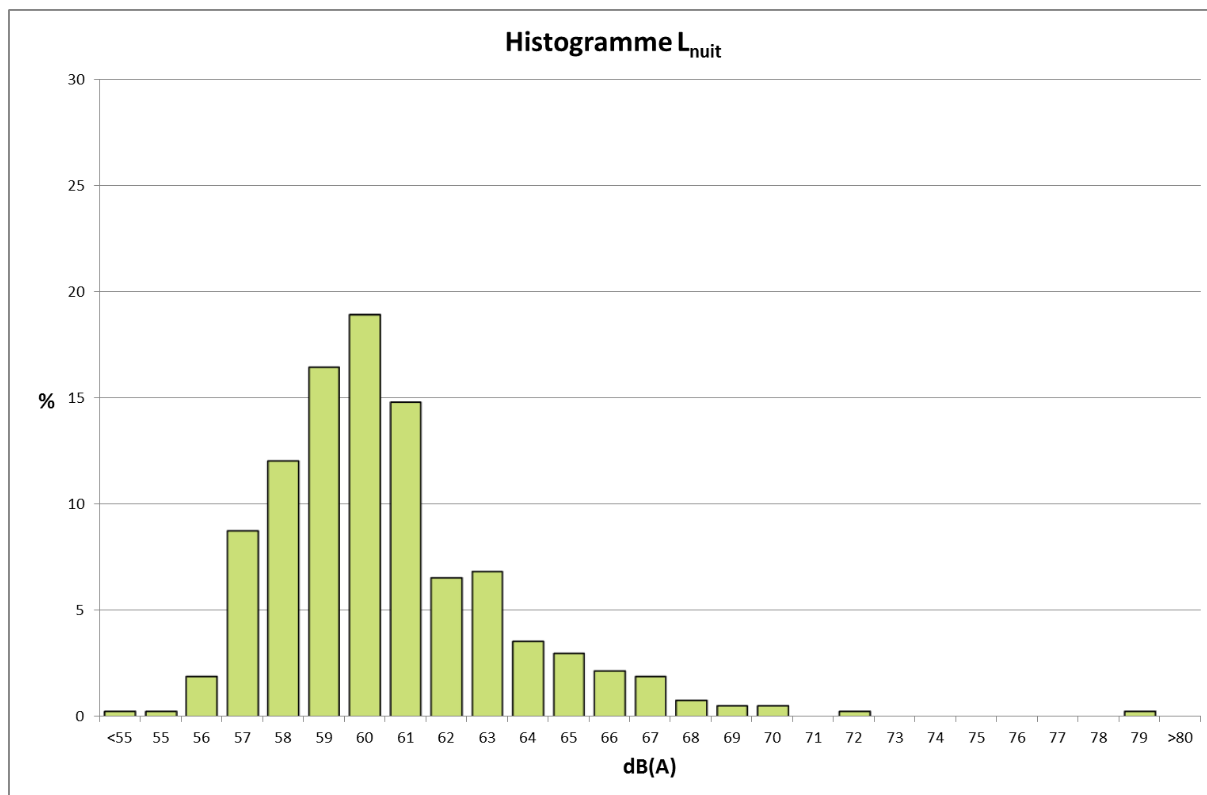
Les histogrammes renseignent sur la répartition des niveaux sonores mesurés sur les périodes de jour (06h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-06h), ainsi que le L_{DEN}.

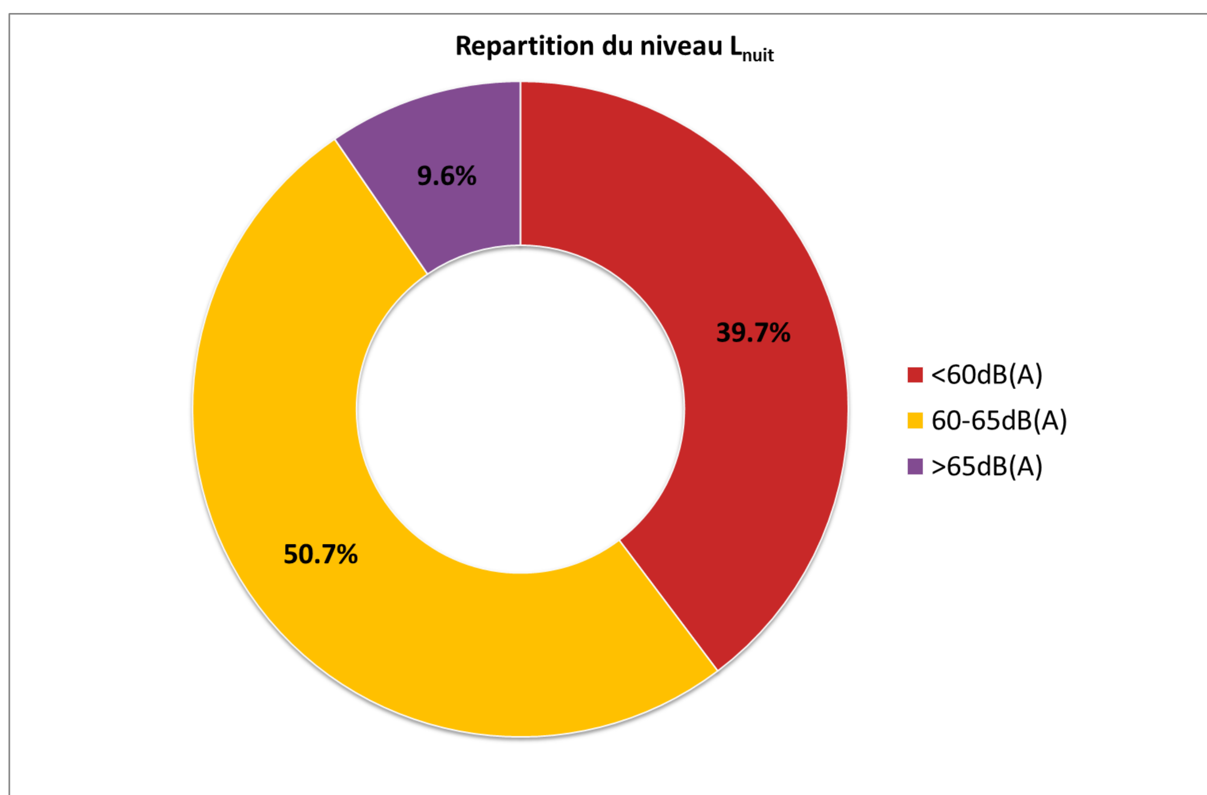


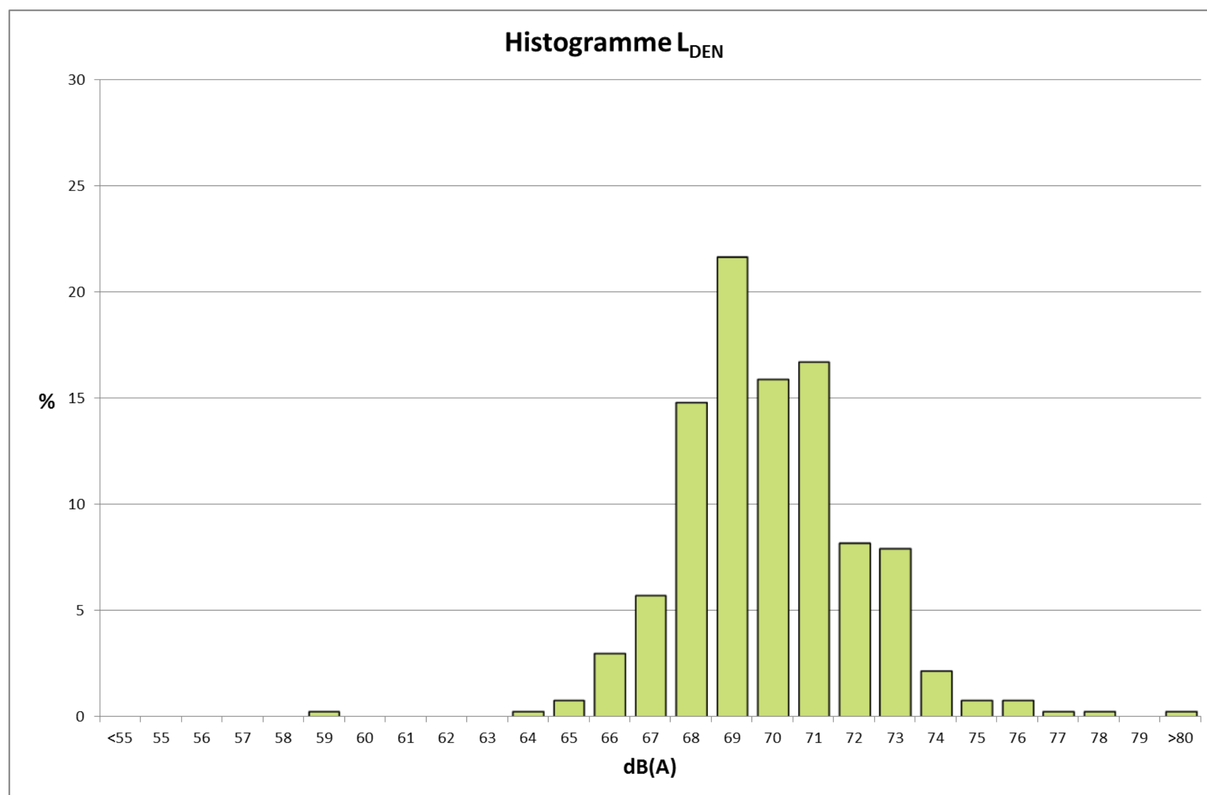



Histogramme $L_{soirée}$
30
25
20
15
10
5
0
%
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)

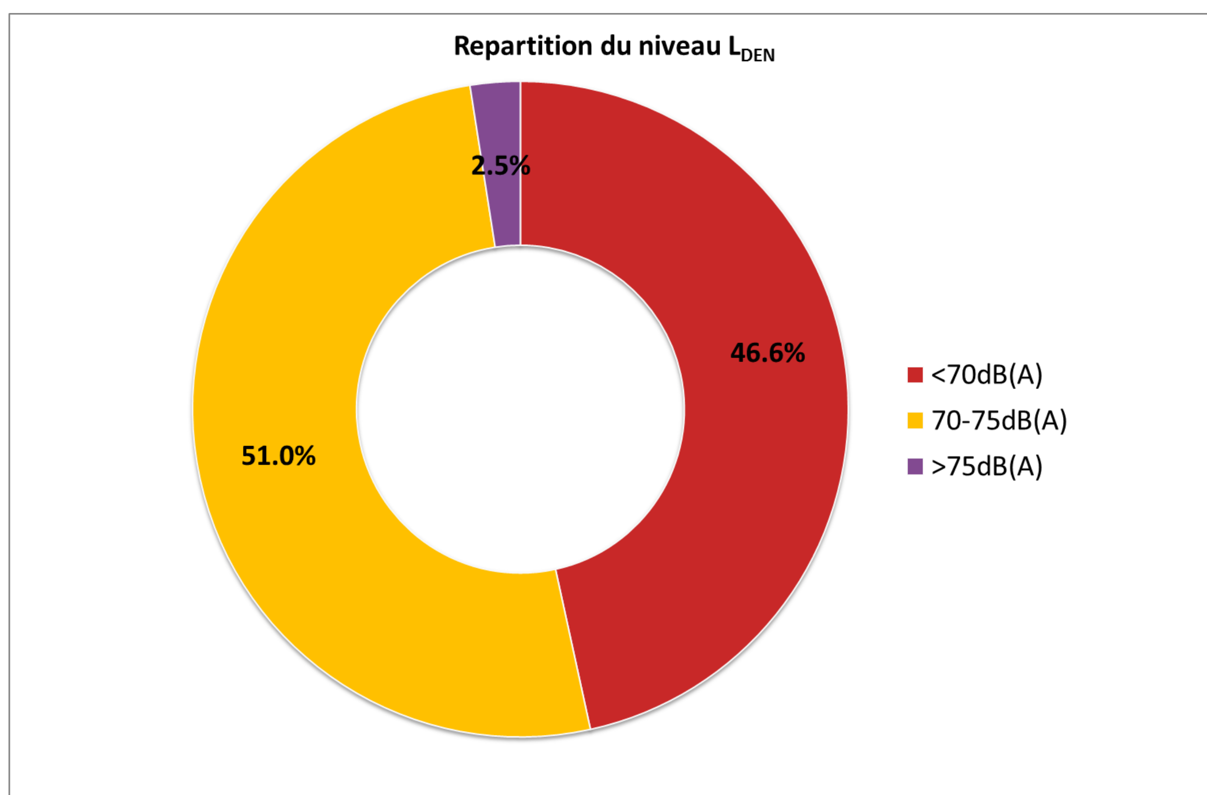

Repartition du niveau $L_{soirée}$
14.9%
16.3%
68.9%
<65dB(A)
65-70dB(A)
>70dB(A)


Histogramme L_{nuit}
%
30
25
20
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)


Repartition du niveau L_{nuit}
9.6%
39.7%
50.7%
<60dB(A)
60-65dB(A)
>65dB(A)



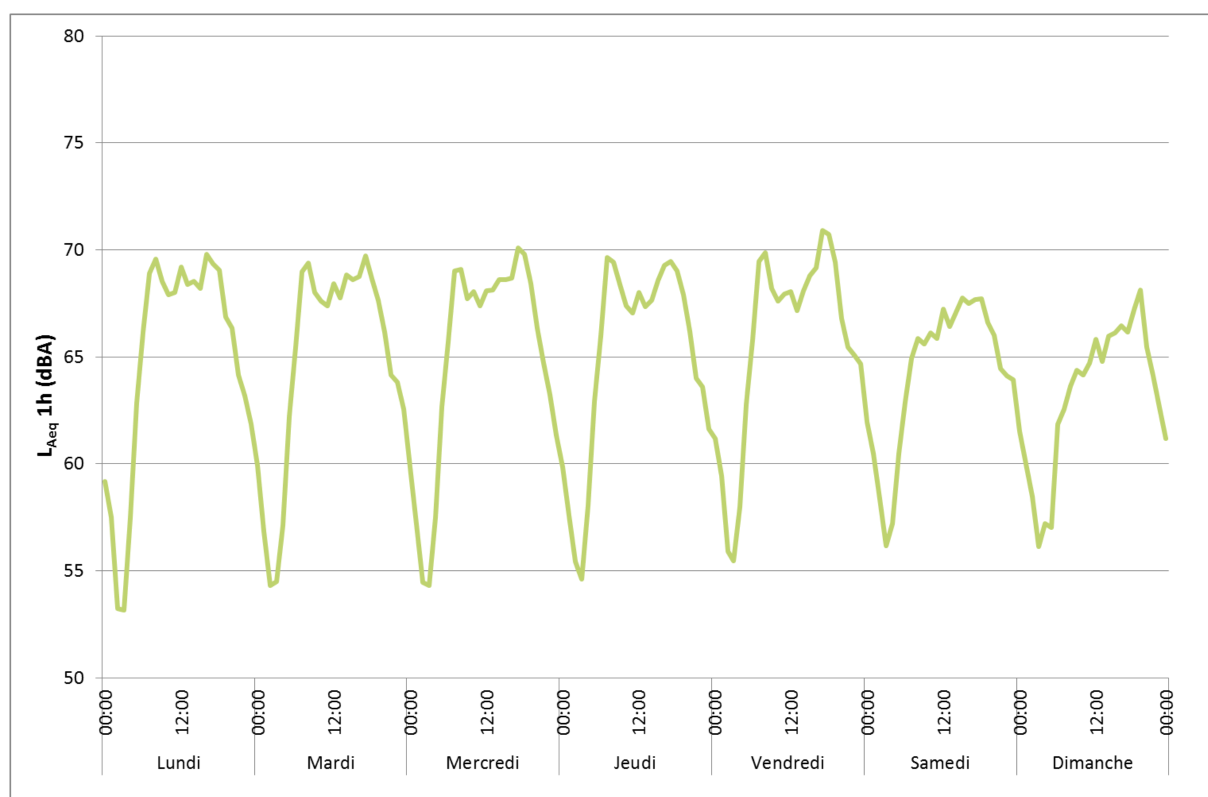
Histogramme L_{DEN}
30
25
20
%
15
10
5
0
<55 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 >80
dB(A)



Repartition du niveau L_{DEN}
2.5%
46.6%
51.0%
<70dB(A)
70-75dB(A)
>75dB(A)

- **Une semaine type au carrefour Chavant**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une semaine « type ». Cette semaine a été recomposée à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Cette semaine est donc virtuelle.



Les indicateurs pour les périodes réglementaires pour la « semaine type » sont rassemblés dans le tableau ci-dessous

	L_{jour}	$L_{soirée}$	L_{nuit}	L_{DEN}
lundi	69	67	60	**70**
mardi	68	67	60	**70**
mercredi	68	68	60	**70**
jeudi	68	67	61	**70**
vendredi	69	69	62	**71**
samedi	66	66	61	**69**
dimanche	65	66	60	**68**

Commentaires :

- Faible différence entre les niveaux moyens le jour et la soirée.
- Le L_{DEN} est supérieur à la limite de 68 dB(A) (zone de bruit critique) sauf le dimanche.
- Le L_{nuit} est inférieur à la limite de 62 dB(A) (zone de bruit critique).

En semaine :

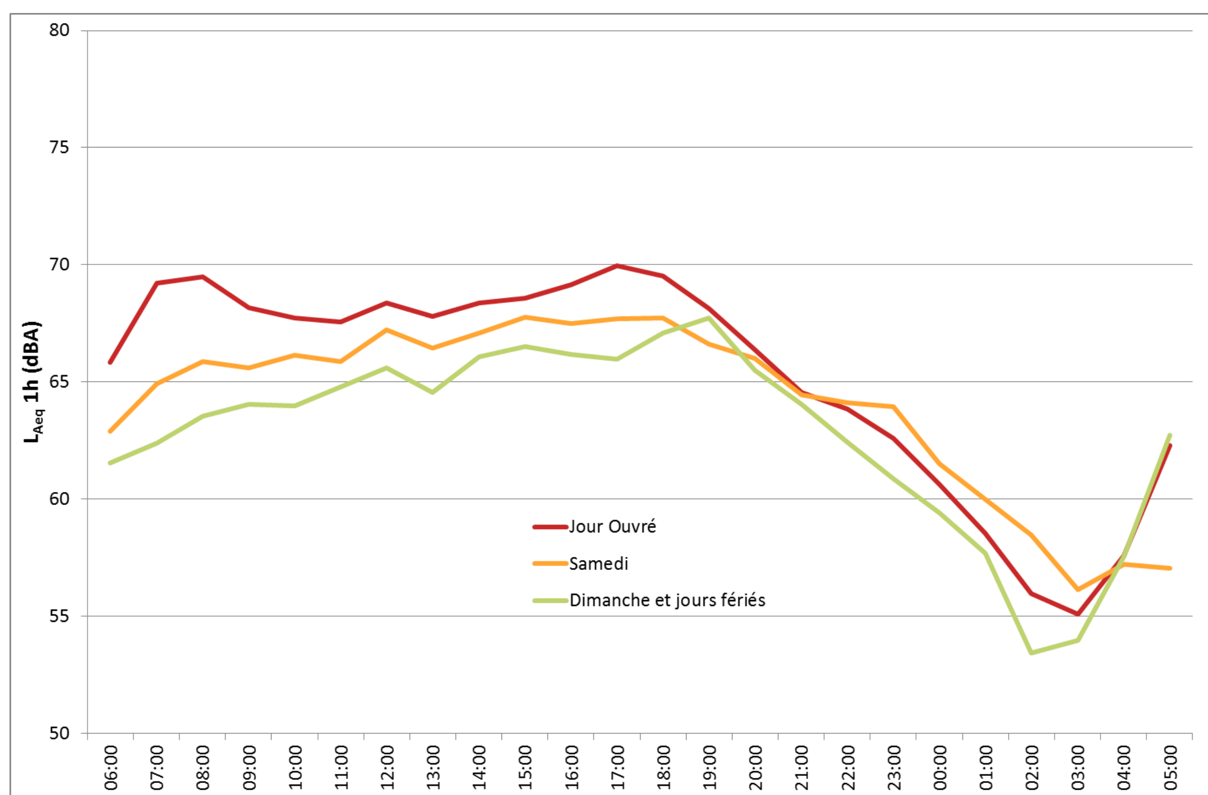
- L'heure de pointe du matin en semaine émerge clairement et s'étale sur la période 7h-9h.
- Une heure de pointe du soir apparait entre 16h et 19h.
- Le niveau sonore diminue à partir de 19h en soirée pour atteindre un minimum entre 2h et 4h. Le niveau minimum augmente progressivement lorsqu'on approche la fin de la semaine.

En week-end :

- Les niveaux en journée et soirée sont plus faibles le weekend.
- Une heure de pointe du soir apparait entre 16h et 19h.

- **Une journée type au carrefour Chavant**

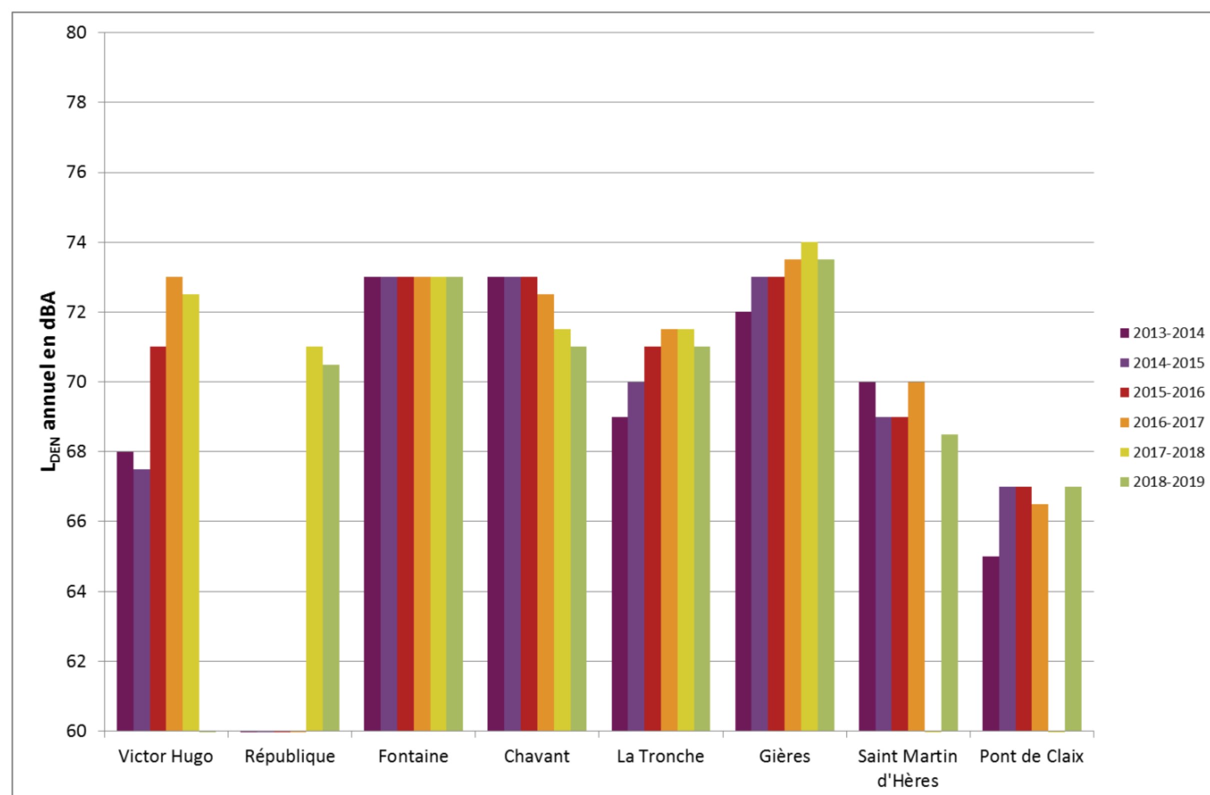
Le graphique ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores au cours d'une journée « type ». On distingue les jours ouvrés des samedis et dimanches/fériés. Ces journées sont recomposées à partir de l'ensemble des données collectées (moyenne annuelle pour chaque tranche horaire, les évènements « anormaux » sont exclus pour avoir une meilleure représentativité de la situation habituelle). Ces journées sont donc virtuelles.



- La courbe « Jour Ouvré » présente les niveaux les plus importants de 6h à 22h.
- On distingue des heures de pointes le matin entre 6h et 19h et le soir entre 16h et 19h.
- Entre 19h et 22h les 3 courbes présentent des niveaux très proches.
- Pour la période allant de 22h à 3h la courbe « Samedi » montre des niveaux plus importants.

4. Vue d'ensemble

Le graphique ci-dessous montre l'évolution du L_{DEN} annuel mesuré par les balises depuis leurs mises en place.



Nous observons :

Victor Hugo

- Faible différence entre la période 2017-2018 et la période précédente (2016-2017)
- Différence entre 2016-2017 et la période précédente (2015-2016) est explicable par le changement d'emplacement de la balise.
- Différence entre 2015-2016 et la période précédente (2014-2015) est probablement due au fait que pendant la période 2015-2016 les données ne sont disponibles qu'entre juillet et décembre 2015 (pas de données de janvier 2016 à juin 2016).

République

- Faible différence entre la période 2018-2019 et la période précédente (2017-2018)

Fontaine

- Des niveaux très stables depuis 2013.

Chavant

- Faible différence entre la période 2018-2019 et la période précédente (2017-2018)

- Différence entre 2017-2018 et la période précédente (2016-2017) est explicable par le changement d'emplacement de la balise.
- Faible différence entre 2015-2016 et les périodes précédentes (<= 0.5 dB).

La Tronche

- Légère baisse du niveau global entre la période 2018-2019 et la période précédente.
- Augmentation progressive depuis l'installation et jusqu'à 2016-2017 (augmentation local du trafic et/ou dérive du matériel de mesure ?).
- Pas de différence entre 2017-2018 et la période précédente (2016-2017).

Gières

- Légère baisse du niveau global entre la période 2018-2019 et la période précédente
- Augmentation progressive depuis l'installation et jusqu'à la période 2016-2017. (augmentation local du trafic et/ou dérive du matériel de mesure ?).
- Faible différence entre 2017-2018 et la période précédente (2016-2017).

Saint Martin d'Hères

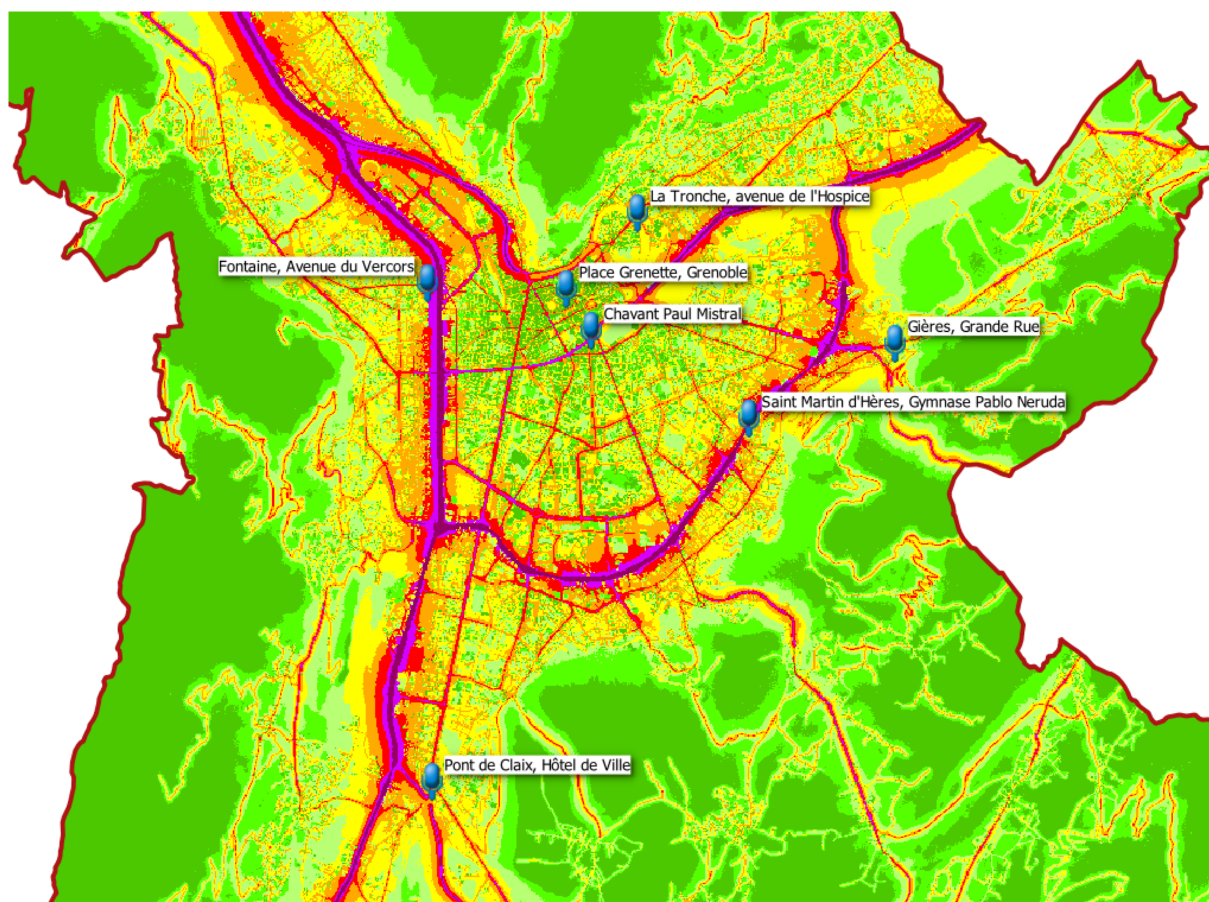
- Légère baisse du niveau global pour la période 2018-2019 par rapport aux années précédentes
- Pas de données pour la période 2017-2018

Pont de Claix

- Faible différence entre la période 2018-2019 et la période précédente (2016-2017)
- Pas de donnée pour la période 2017-2018
- Niveaux stables entre les périodes 2014-2015 et 2015-2016

5. Comparaison mesures / cartographie

Les résultats de mesure du réseau permanent pour l'année 2018-2019 ont été comparés aux résultats issus de la CBS 2019 (trafic routier uniquement).



Le tableau ci-dessous présente les résultats, on notera que la CBS 2019 ne prend en compte que le trafic routier alors que les mesures reflètent d'une exposition à l'ensemble des sources sonores (Routier, ferroviaire, événements, travaux, etc.).

BALISE		Ld	Le	Ln	Lden	COMMENTAIRES LDEN
Saint Martin d'Hères	Mesure (2018-2019)	67	67	56.5	68.5	Site en multi sources (Routier, ferroviaire) Ecart faible
	CBS (2019)	65	64.5	58.5	67.5	
	Différence	2	2.5	2	1	
Fontaine	Mesure (2018-2019)	70.5	69.5	64.5	73	Ecart faible
	CBS (2019)	68.5	68	62	71	
	Différence	2	1.5	2.5	2	
La Tronche	Mesure (2018-2019)	69	69	61.5	71	Site en multi-sources (Routier, tramway)
	CBS (2019)	65	64.5	58.5	67	
	Différence	4	4.5	3	4	
Pont de Claix	Mesure (2018-2019)	64.5	64	57.5	67	Ecart faible
	CBS (2019)	62	61.5	55.5	64	
	Différence	2.5	2.5	2	3	
Gières	Mesure (2018-2019)	71.5	70.5	64.5	73.5	La cartographie est sous estimative en ce point
	CBS (2019)	66	65	59	68	
	Différence	5.5	5.5	5.5	5.5	
République	Mesure (2018-2019)	66.5	66.5	63.5	70.5	Site en multi-sources (Commerces, évènements) La cartographie est sous estimative en ce point
	CBS (2019)	58	57	51	60	
	Différence	8.5	9.5	12.5	10.5	
Chavant	Mesure (2018-2019)	68.5	68	62.5	71	Site en multi-sources (Routier, tramway) Ecart faible
	CBS (2019)	67	66	60	69	
	Différence	1.5	2	2.5	2	

6. Conclusion

De manière globale, on constate sur le réseau permanent de mesures des niveaux élevés, montrant des dépassements de seuils limites (zone de bruit critique). Le seuil limite pour le L_{DEN} est fixé à 68 dB(A), pour le L_n il est fixé à 62 dB(A).

Niveau L_{DEN} annuel :

- Saint Martin d'Hères – **68.5** dB(A)
- Fontaine – **73** dB(A)
- La Tronche – **71** dB(A)
- Pont de Claix – **68** dB(A)
- Gières – **73.5** dB(A)
- République – **70.5** dB(A)
- Chavant – **71** dB(A)

Niveau L_n annuel :

- Saint Martin d'Hères –**56.5** dB(A)
- Fontaine – **64.5** dB(A)
- La Tronche – **61.5** dB(A)
- Pont de Claix – **57.5** dB(A)
- Gières – **64.5** dB(A)
- République – **63.5** dB(A)
- Chavant – **62.5** dB(A)

Cela résulte en grande partie du choix d'implantation des balises. En effet, la quasi-totalité des capteurs ont été positionnés à proximité immédiate d'axes de circulation structurants. Il s'agit donc le plus souvent de mesure en émission des sources sonores (au plus proche de la voie), et non en réception (en façade de bâtiment). Ainsi, ces niveaux ne reflètent pas toujours des situations d'exposition au bruit. Toutefois dans trois cas (Place Victor Hugo, Fontaine et Gières), les façades sont si proches des voies de circulation, que la balise est représentative aussi bien d'un niveau sonore d'émission que de réception.

On notera également des pannes et anomalies dans les résultats de mesures. Cela se traduit par des périodes d'absence de données et/ou par des périodes présentant des données avec une fiabilité réduite.

En comparaison aux années précédentes, les variations observées sur les niveaux mesurés sont faibles ou inexistantes entre deux années consécutives. La balise de Fontaine enregistre des niveaux très stables depuis 2013. Pour les balises de La Tronche et Gières, les niveaux qui étaient en constante augmentation depuis 2013 semble diminuer légèrement pour l'année 2018-2019. Les niveaux enregistrés à Chavant sont en constantes diminutions depuis 2016 (On notera le changement d'emplacement en 2017). Les balises de Saint Martin d'Hères et Pont de Claix n'ont pas de donnée pour l'année 2017-2018 cependant les niveaux semblent légèrement baissés à Saint Martin d'Hères et restent stables à Pont de Claix comparé aux années précédentes.

7. Annexe A : Définitions

Acoustique : Partie de la science et de la technique relative à l'étude des problèmes physiques, physiologiques et psychologiques liés à l'émission, la propagation et la réception des bruits.

Un son, est une sensation auditive engendrée par une onde acoustique (Larousse).

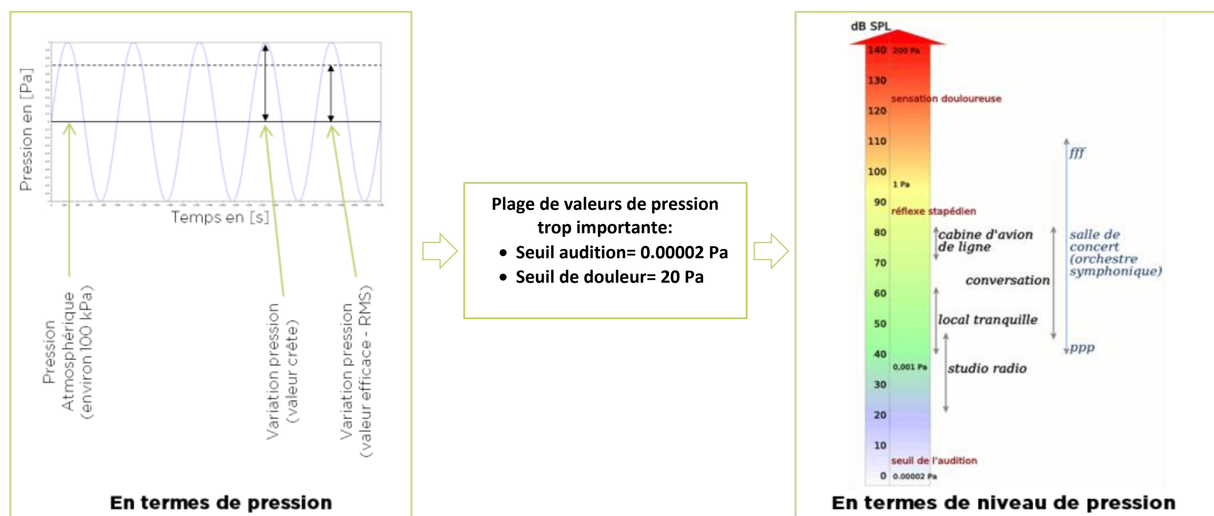
Phénomène ondulatoire : une source sonore émet un front d'onde à une certaine vitesse (dans l'air il s'agit de la vitesse du son, environ 340 m/s). Au passage de ce front d'onde on mesure une variation de la pression atmosphérique.

Cette onde sonore est appréhendée à travers trois grandeurs :

- la fréquence de la pulsation autrement dit la hauteur du son (grave, médium, aigu).
- l'amplitude ou niveau sonore est la variation de pression atmosphérique au passage du front d'onde.
- la direction de déplacement des fronts d'onde (principalement utilisé dans les études d'intensimétrie).

Le bruit est officiellement un "phénomène acoustique produisant une sensation auditive jugée désagréable ou gênante" (AFNOR NF 530-105). C'est un son qui dérange, déplaît ou agresse. Sa perception est pour une bonne part subjective, souvent considérée comme une "construction sociale". Il est cependant nécessaire de lui donner une valeur quantitative décrite par des valeurs chiffrées représentant son intensité, sa fréquence et sa fluctuation dans le temps.

Le décibel est l'unité de mesure du niveau sonore. Les bruits usuels sont mesurés sur une échelle de 20 à 120 dB. Les dB s'ajoutent de façon logarithmique : un doublement du niveau sonore se traduit par une augmentation de 3 dB, un niveau sonore multiplié par trois se traduit par une augmentation de 5dB.



- Lorsque deux sources sonores de même intensité s'ajoutent, le niveau augmente de 3 décibels.

\+ = + 3dB

60 60 63

- Si il y a 10 décibels (ou plus) de différence entre deux sources sonore, on ne perçoit que la source dont le niveau est le plus élevé ; effet de masquage

\+ =

60 70 70

Le Leq permet d'évaluer la dose de bruit totale reçue pendant un temps déterminé, car le risque lié au bruit dépend de la durée autant que du niveau sonore. Il est obtenu par un calcul en dB sur une période T. C'est ce qu'exprime la notion de Level Equivalent, dont Leq est la contraction.

Le Leq est utilisé mondialement pour caractériser la gêne due au bruit. On utilise généralement le Leq day (6h-18h) et le Leq Night (22h-6h). L'indice préconisé par la commission européenne est le Lden (Level day, evening night) qui prévoit une pondération de 5dB pour la soirée (18h-22h) et 10dB pour la nuit (22h-6h). Le Leq ne mesure pas de façon satisfaisante la gêne due à la voirie en milieu urbain où l'environnement sonore est très complexe.

Pondération (A). L'oreille humaine atténue naturellement certaines fréquences. Cette correction est artificiellement appliquée à ce que les instruments mesurent.

LAeq : Valeur moyenne de l'énergie acoustique, c'est à dire la « dose de bruit » sur un temps donné, pondérée (A).

Le sonomètre est le système électronique constitué de filtres et d'amplificateurs. Il reçoit un signal électrique du microphone qu'il amplifie, filtre et traite. Le résultat obtenu est généralement un ensemble de niveaux sonores pondérés A calculés chacun sur une durée dite d'intégration (souvent 125ms ou 1s).

La moyenne énergétique de cet ensemble de niveaux sonores sera le niveau sonore équivalent pondéré A (pour le bruit routier sont utilisés le plus souvent les LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h), calculés sur les périodes réglementaires de jour et de nuit.

La norme NFS 31-009 impose une classification du matériel sonométrique suivant la stabilité de sa réponse et la tolérance relative à l'application des différents filtres de pondération. Les classes sont numérotées de 0 à 3.

L'émergence est jugée par rapport au bruit ambiant.

Le décret du 18 avril 1995 relatif aux bruits de voisinage la définit comme » la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs ou intérieurs, d'un lieu donné… « . Le constat des bruits de voisinage se fonde sur l'émergence en fonction de sa durée : on tolère une émergence plus grande pour un bruit court.

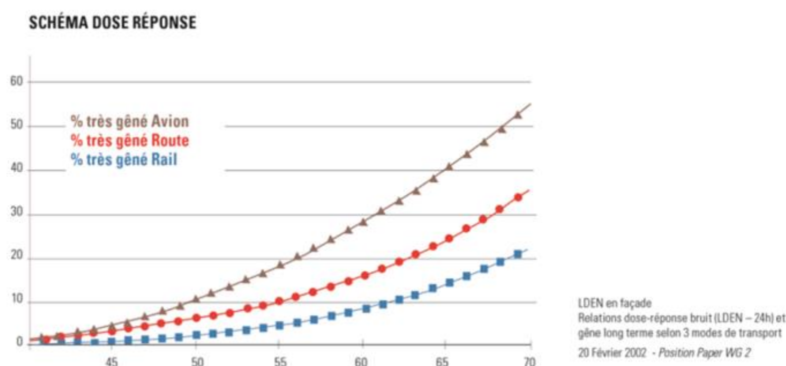
Les niveaux admis sont calculés à partir de 5 dB(A) en période diurne et 3 dB(A) en période nocturne.

On peut réduire le désagrément de l'émergence dans un logement, en agissant sur le bruit de fond : il est souhaitable que celui-ci ait un niveau d'au moins 55 dB(A), tandis qu'en de ça de 40 dB(A) il risque de favoriser les conflits de voisinage.

Niveau sonore et sensation sonore : la sensation auditive ne varie pas de manière linéaire avec la variation du niveau sonore.

Augmenter le niveau sonore de	C'est multiplier l'énergie sonore par :	C'est faire varier la sensation auditive :
3 décibels	2	la différence est perceptible mais cela n'équivaut pas à une sensation multipliée par 2
10 décibels	10	cela équivaut à une sensation multipliée par 2
20 décibels	100	cela équivaut à une sensation multipliée par 4

La gêne a pu être définie comme "une sensation perceptive et affective exprimée par les personnes qui entendent du bruit". Il est très difficile de mesurer la gêne car un grand nombre de facteurs tels que l'âge, le sexe, la catégorie socio-professionnelle, la personnalité, l'attachement au lieu, la durée d'habitation jouent un rôle important dans la gêne exprimée. Les bruits déclarés les plus gênants sont souvent identifiés à des individus et des comportements.



La santé :

« Quelles que soient les enquêtes auprès de la population française, le bruit est considéré comme une des premières atteintes à la qualité de vie. Les sources de bruit sont multiples : voisinage, transports, machines mécanisées, musique amplifiée […]

Lien vers un document des effets du bruit sur la santé (Bruit et Santé).

Zone de bruit critique :

Zones de bruit critique de la directive européenne sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement

Une directive européenne (2002/49/CE) impose aux gestionnaires de grandes infrastructures de transports terrestres (pour les infrastructures routières, sont concernées les routes empruntées par plus de 3 millions de véhicules par an, soit 8200 véhicules par jour) de réaliser des cartographies du bruit et de mettre en œuvre des plans d'action avec pour but de réduire ou maîtriser l'exposition au bruit des populations. Pour savoir si votre habitation est concernée par cette directive, renseignez-vous en mairie. Cette directive prévoit notamment l'identification des zones de bruit les plus critiques et les sources de bruit en cause et la mise à disposition de ces informations au public. Est également prévue l'obligation de recenser, dans un document dénommé plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE), les mesures prévues par les autorités compétentes pour traiter les zones sensibles identifiées (bâtiments d'habitation, hôpitaux, écoles, etc.), et ce notamment lorsque les valeurs limites fixées sont dépassées ou risquent de l'être. Il est prévu une consultation du public avant publication des PPBE.

Les valeurs limites sont celles fixées par l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement :

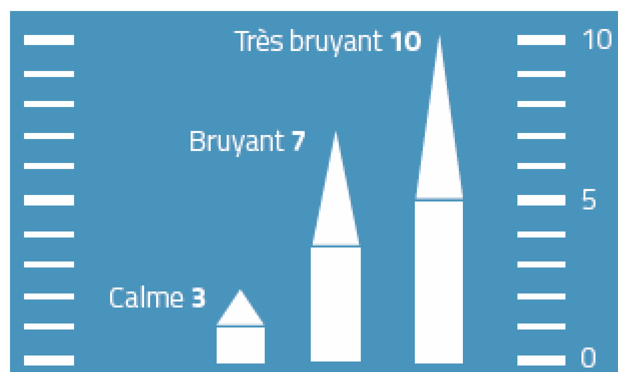
Valeurs limites, en dB(A)				
Indicateurs de bruit	Aérodromes	Route et/ou ligne à grande vitesse	Voie ferrée conventionnelle	Activité industrielle
Lden	55	68	73	71
Lnight		62	65	60

La mairie ou intercommunalité compétente pour appliquer cette directive a l'obligation de soumettre le projet de PPBE à la consultation du public. C'est l'occasion pour le public d'émettre des remarques, consignées sur un registre dédié, et ainsi de faire entendre leur voix.

8. Annexe B : Indice Harmonica

Il s'agit d'un indicateur qui a été développé dans le cadre d'un projet européen (Lien vers le site).

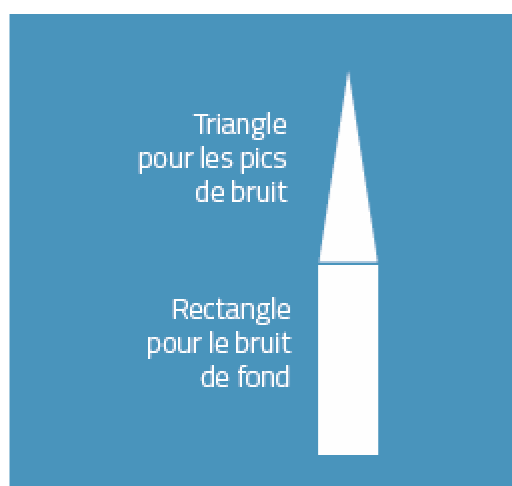
L'indice Harmonica délivre une note comprise entre 0 et 10. Plus la note est élevée et plus l'environnement sonore est dégradé.



L'indice est représenté graphiquement par deux formes superposées, un rectangle et un triangle, afin de traduire visuellement et simplement les deux composantes qui le constituent :

• le **rectangle** représente la composante associée au bruit de fond (BGN)

• le **triangle** représente la composante événementielle (EVT) associée aux événements qui émergent du bruit de fond.



La couleur de l'indice (vert/orange/rouge) permet de situer l'environnement sonore par rapport aux objectifs de qualité de l'OMS et aux valeurs reconnues comme critiques pour le bruit. Ces couleurs tiennent compte des périodes de la journée (diurne/nocturne) car la sensibilité au bruit est accrue la nuit. L'échelle des couleurs a été définie pour tenir compte de l'état des connaissances en matière de valeurs de référence :

Vert lorsque l'indice est inférieur à 4 le jour ou à 3 la nuit : respect probable des objectifs de qualité recommandés par l'OMS (50 dB(A) en moyenne de jour, niveau à partir duquel l'OMS considère que le bruit est susceptible d'entraîner une gêne modérée, et 45 dB(A) en moyenne la nuit, niveau à partir duquel l'OMS considère que le bruit extérieur est susceptible de générer des perturbations du sommeil) ;

Couleur	Période diurne de 6 à 22h	Période nocturne de 22 à 6h
(vert)	de 0 à 4	de 0 à 3
(orange)	de 4 à 8	de 3 à 7
(rouge)	8 et +	7 et +

Orange lorsque l'indice se situe dans la plage 4 à 8 le jour ou 3 à 7 la nuit

Rouge lorsque l'indice est supérieur ou égal à 8 le jour ou à 7 la nuit : des indices de 8 le jour ou de 7 la nuit peuvent être obtenus en présence de bruits constants de niveaux respectifs de 70 dB(A) et 65 dB(A), largement reconnus en Europe comme étant des niveaux d'exposition critique au bruit.